MANUALE ISTRUZIONE

I..... pag. 01 **D**.....pag. 23
F.....pag. 08 **E**..... pag. 31
GB.....pag. 16 **P**..... pag. 38

ATTENZIONE:
PRIMA DI UTILIZZARE LA MACCHINA LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE

NORME DI SICUREZZA

- Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita dal generatore può essere pericolosa in talune circostanze.
- La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite con la macchina staccata dalla presa di alimentazione.
- Staccare l'alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura della torcia.
- Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.
- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.
- Non utilizzare la macchina in ambienti umidi o bagnati o sotto la pioggia.
- Non utilizzare cavi con isolamento deteriorato o con connessioni allentate.

- Non saldare su contenitori, recipienti o tubazioni che abbiano contenuto prodotti infiammabili liquidi o gassosi.
- Evitare di operare su materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di dette sostanze.
- Non saldare su recipienti in pressione.
- Allontanare dall'area di lavoro tutte le sostanze infiammabili (p.es. legno, carta, stracci, etc.)
- Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco.
- Assicurare la bombola gas con l'apposita cinghia o catena fornita in dotazione.
- Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare.

- Proteggere sempre gli occhi con gli appositi vetri inattinici montati su maschere o caschi. Usare gli appositi indumenti e guanti protettivi evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti prodotti dall'arco.
- Non utilizzare la macchina per scongelare le tubazioni.
- Appoggiare la macchina su un piano orizzontale per evitare il ribaltamento.

GENERALITA'
Questo modello MIG/MAG/TIG/MMA è un generatore a corrente costante per saldatura ad arco, controllato da un ponte a transistor (IGBT) con frequenza tipica di funzionamento di 32 kHz.
Le caratteristiche specifiche di questo sistema di regolazione (INVERTER), quali alta velocità e precisione della regolazione, conferiscono alla macchina eccellenti qualità nella saldatura di tutti gli elettrodi rivestiti, nella saldatura TIG (d.c.) e a filo.
La regolazione con sistema "inverter" all'ingresso della linea di alimentazione (primario) determina inoltre una riduzione drastica di volume sia del trasformatore che della reattanza di livellamento permettendo la costruzione di una macchina di volume e peso estremamente contenuti esaltandone le doti di maneggevolezza e trasportabilità.
La macchina è costituita essenzialmente da moduli di potenza e di controllo realizzati su circuiti stampati ed ottimizzati per ottenere massima affidabilità e ridotta manutenzione.

Descrizione:

Fig. 1

1 - Ingresso linea di alimentazione monofase, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
2 - Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers; commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza (tip. 32 kHz) ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
3 - Trasformatore ad alta frequenza; l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
4 - Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento; commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima ondulazione.
5 - Morsetti di selezione della polarità per la saldatura a filo.
6 - Generatore innesco HF
7 - Elettrovalvola gas protezione saldatura TIG.
8 - Elettrovalvola gas protezione saldatura a filo.
9 - Gruppo controllo velocità filo, motore, motoriduttore trainafilo; alimenta il filo di saldatura alla torcia alla velocità impostata.
10 - Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
11 - Logica di controllo del funzionamento della macchina: imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, sovrintende i sistemi di sicurezza.
12 - Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente il valore dei transitori di corrente di

saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.

13 - Regolazione a distanza.

14 - Ventilatore di raffreddamento della macchina.

ORGANI DI COLLEGAMENTO, REGOLAZIONE E SEGNALAZIONE

Pannello Posteriore

Fig. 2

1 - Interruttore generale O/OFF - I/ON.

2 - Raccordo per collegamento tubo gas TIG (riduttore pressione bombola - macchina).

3 - Raccordo per collegamento tubo gas MIG/MAG (riduttore pressione bombola - macchina).

4 - Connettore regolatori a distanza (v. OPZIONI)

5 - Cavo di alimentazione 2p + (⏚).

Pannello Anteriore

Fig. 3 e Fig. 4

1 - Attacco centralizzato per torcia MIG/MAG

2 - Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.

3 - Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.

4 - Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.

5 - Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.

6 - Pannello comandi

7 - Tasti di impostazione del modo di saldatura

8 - Tasti e leds impostazione parametri di saldatura

9 - Tasti di memorizzazione e richiamo dei programmi

10 - Manopola encoder per l'impostazione delle grandezze

11 - Display alfanumerico

12 - Leds unità di misura delle grandezze visualizzate sul display

13 - Led verde di presenza tensione in uscita

14 - Led giallo di allarme per anomalia di funzionamento

15 - Led rosso di programmazione

DOTAZIONI A RICHIESTA:

- **Regolatore a distanza manuale a un potenziometro.**
- **Regolatore a distanza manuale a due potenziometri .**
- **Regolatore a distanza a pedale.**
  (Vedi 'COMANDI A DISTANZA')

Kit Saldatura MMA

- Pinza portaelettrodo e pinza per ritorno di massa con cavi **25mm²** 4m e 3m, maschera e escoriatore .

Kit Saldatura TIG

- Torcia per saldatura TIG (4m), pronta per la saldatura, equipaggiata con elettrodo Tungsteno Ce 2% diam. 1,6; in dotazione elettrodo Tungsteno Ce 2% diam. 1 e relativi accessori.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola Argon.

Kit Saldatura MIG/MAG acciaio

- Torcia per saldatura MIG cavo 3m attacco centralizzato tipo Euro
- Riduttore di pressione con manometro.
- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento allabombola.

Kit saldatura MIG alluminio

- Guaina in teflon per torcia
- Rullino per filo alluminio
- Tubetto guidafilo per alluminio

DATI TECNICI

I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della macchina sono riassunti nella targa caratteristiche (pannello posteriore) col seguente significato:

Fig. 5

1 - Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle macchine per saldatura ad arco.

2 - Simbolo della struttura interna della macchina: convertitore di frequenza (inverter) - trasformatore - raddrizzatore.

3 - Simbolo del procedimento di saldatura previsto: TIG, MMA, MIG.

4 - Simbolo della linea di alimentazione: alternata monofase e frequenza.

5 - Grado di protezione dell'involucro: IP 23.

6 - Simbolo **S** : indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (p.es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).

7 - Prestazioni del circuito di saldatura:
- U_0: tensione massima di picco a vuoto (circuito di saldatura aperto).
- I_2/U_2: Corrente e tensione corrispondente normalizzata [$U_2 = (20+0{,}04 \cdot I_2) \cdot V$] che possono venire erogate dalla macchina durante la saldatura.
- X: Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la macchina può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base di un ciclo di 10min (p.es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta;e così via).
- A/V - A/V: Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.

8 - Dati caratteristici della linea di alimentazione:
- U_1: Tensione alternata e frequenza di alimentazione della macchina (limiti ammessi ±15%).
- I_1: Corrente effettiva assorbita dalla linea

9 - Numero di matricola fabbricazione. Identificazione della macchina (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).

NOTA: L'esempio di targa riportato è indicativo del significato dei simboli e delle cifre; i valori esatti dei dati tecnici della macchina in vostro possesso devono essere rilevati direttamente sulla targa della macchina stessa.

INSTALLAZIONE

UBICAZIONE

Individuare il luogo d'installazione della macchina in modo che non vi siano ostacoli in corrispondenza della apertura d'ingresso e d'uscita dell'aria di raffreddamento (circolazione forzata tramite ventilatore); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..

COLLEGAMENTO ALLA LINEA DI ALIMENTAZIONE

- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della macchina corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d'installazione.

SPINA:

- E' necessario collegare i terminali del cavo di

alimentazione ad una spina normalizzata 2P + con portata di 20 ÷ 25A. PORRE LA MASSIMA ATTENZIONE che il conduttore giallo/verde del cavo sia correttamente collegato al morsetto (⏚) della spina.

- La linea di alimentazione dev'essere protetta tramite fusibili ritardati o interruttore automatico differenziale; per il corretto dimensionamento della linea (potenza / corrente, portata fusibili) fare riferimento ai dati riportati in targa caratteristiche.

ATTENZIONE!

L'innosservanza delle regole sopraesposte rende inefficace il sistema di sicurezza previsto dal costruttore (classe I) con conseguenti gravi rischi per le persone (es. shock elettrico) e per le cose (es. Incendio).

COLLEGAMENTO DEI CAVI DI SALDATURA MMA

ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI COLLEGAMENTO DEL CIRCUITO DI SALDATURA CON LA MACCHINA RIGOROSAMENTE ISOLATA DALLA LINEA DI ALIMENTAZIONE.

- **Cavo di saldatura - "pinza portaelettrodo":** va normalmente connesso al polo (+), (vedi paragrafo saldatura).
- **Cavo di ritorno "massa ":** va normalmente connesso al polo (-); il morsetto di massa, all'altra estremità, va collegato al pezzo da saldare od ad un banco metallico, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

SALDATURA TIG:

- **"Torcia TIG":** il cavo portacorrente dev'essere collegato al polo (-); collegare inoltre il connettore a tre poli (pulsante torcia) spingendo a fondo e ruotandolo in senso orario a fine corsa; collegare il tubo gas all'apposito raccordo, serrandolo con cura a mano, evitando l'uso di chiavi.
- **Cavo di ritorno "massa ":** dev'essere collegato al polo (+); il morsetto di massa, all'altra estremità, va collegato al pezzo da saldare od ad un banco metallico, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

SALDATURA MIG/MAG:

- **Torcia MIG:** deve essere collegata all'attacco centralizzato inserendo il connettore e ruotando la ghiera di fissaggio a fondo.
- **Cavo di ritorno di massa:** deve essere collegato normalmente al polo (-),all'altra estremità, va collegato al pezzo da saldare od ad un banco metallico, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

SALDATURA A FILO SENZA GAS ("MOG"):

- In genere i fili animati per la saldatura senza gas vanno collegati al polo negativo della macchina (consultare le indicazioni del fabbricante del filo). Per fare questo bisogna cambiare la polaritàsui morsetti posti nel vano trainafilo e collegare il cavo di ritorno si massa al polo (+).

Raccomandazioni:

- Ruotare a fondo i connettori dei cavi di saldatura nelle prese rapide, per garantire un perfetto contatto elettrico; in caso contrario si produrranno surriscaldamenti dei connettori stessi con relativo loro rapido deterioramento e perdita dI efficienza.
- Evitare di usare cavi di saldatura con lunghezza superiore a 10m
- Evitare di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

COLLEGAMENTO ALLA BOMBOLA GAS DI PROTEZIONE

Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola.
Predisporre il tubo flessibile per l'alimentazione del gas di protezione, collegandolo da un lato all'apposito raccordo d'uscita del riduttore di pressione e dall'altro al raccordo posto sul lato posteriore della macchina, assicurandone la tenuta con fascette adatte allo scopo; a seconda del processo di saldatura che si vuole utilizzare il gas deve essere collegato al raccordo col simbolo della torcia TIG o a quello col simbolo della torcia MIG/MAG.
Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego (vedi tabella); eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione.
Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.

PANNELLO DI CONTROLLO

Questa saldatrice è controllata da un microprocessore che permette di impostare un elevato numero di parametri per consentire una saldatura ottimale in ogni condizione e su ogni materiale. E' necessario però, per utilizzarne appieno le caratteristiche, conoscerne le possibilità operative.
Nella parte bassa del pannello anteriore è possibile selezionare i modi di funzionamento della saldatrice; premendo uno dei 5 pulsanti si sceglie un modo di funzionamento che viene indicato da uno dei rispettivi leds (non sono selezionabili i modi di saldatura che non hanno significato) :

- tasto
permette di passare il controllo dei parametri di saldatura al comando a distanza

- tasto
quando la macchina è in modo MIG/MAG sceglie il modo di funzionamento in base al materiale o al procedimento: Ferro-Acciaio INOX, Alluminio, saldatura con filo animato senza gas a corrente costante

- tasto
scegli il modo di funzionamento tra saldatura MMA, saldatura TIG con partenza HF, saldatura TIG con partenza LIFT e saldatura MIG/MAG

- tasto
quando la macchina è in modo TIG o MIG/MAG permette di scegliere tra comando a 2 tempi, 4 tempi o con temporizzatore di puntatura (SPOT)

- tasto
quando la macchina è in modo TIG DC permettere di scegliere tra saldatura con

corrente continua o pulsata

I parametri di saldatura vengono impostati e modificati tramite la manopola digitale che varia il parametro e lo visualizza contemporaneamente sul display. I led sopra al display indicano l'unità di misura della grandezza visualizzata.
Il parametro da variare viene selezionato dai due pulsanti

nella parte intermedia del pannello: a seconda del modo di saldatura scelto sono impostabili solo i parametri che hanno significato.
ATTENZIONE ! Anche se la macchina permette di impostare liberamente ogni parametro esistono delle particolari combinazioni di parametri che possono non avere significato dal punto di vista elettrico o dal punto di vista della saldatura. La saldatrice in ogni caso non si guasterà anche se potrebbe non funzionare secondo la impostazione scorretta.

parametro 1

Corrente principale di saldatura o di picco o tensione di saldatura in MIG/MAG. In modo continuo è la corrente di saldatura. In modo pulsato è la corrente di picco (massima). Il parametro è misurato in Ampere e può variare da 5 a 170 in MMA, TIG DC e NOGAS; in MIG/MAG è misurato in Volt e va da 14.25 a 22.5

parametro 2

Velocità filo: In MIG/MAG è la velocità di avanzamento del filo in metri al minuto ed è impostabile da 1 a 20 m/min

parametro 3

Arc force o Reattanza elettronica. In MMA è l'arc force o regolazione della penetrazione dell'arco. In MIG/MAG ha un significato simile ma prende il nome di reattanza. E' impostabile da 0 al 100%.

parametro 4

Corrente di base: in modo pulsato è la corrente di base (minima), in 4 tempi è la corrente iniziale e finale che viene mantenuta per tutto il tempo in cui viene mantenuto premuto il pulsante. Il valore può variare tra il minimo (5A) e il valore della corrente principale di saldatura.

parametro 5

Frequenza. In modoTIG dc pulsato è la frequenza di di pulsazione impostabile tra 0.2 e 999 Hz.

parametro 6

Duty cycle. in modo TIG pulsato è il rapporto tra il tempo in cui la corrente è alta e il periodo di pulsazione ("duty cycle") e può variare tra 1% e 99%.

Parametro 7

Postgas. In TIG è il tempo di postgas in secondi e varia da 0.1 a 25sec

parametro 8

Rampa di salita. E' il tempo della rampa di salita della corrente in modo TIG 4 tempi e varia da 0.1 a 10sec.

Parametro 9

Rampa di discesa. E' il tempo della rampa di discesa e varia da 0.1 a 10sec.

Parametro 10

Tempo di spot. Tempo di durata della corrente di saldatura in puntatura TIG o MIG/MAG (SPOT) e varia tra 0.1 e 10 sec

PROGRAMMAZIONE
Un programma è costituito dal modo di saldatura con le impostazioni di tutti i parametri. Il programma attivo viene automaticamente memorizzato e ricaricato ad ogni spegnimento della macchina.

Per facilitare l'utilizzo della macchina è possibile memorizzare lo stato delle impostazioni del pannello in 15 programmi impostabili dall'utente. La saldatrice viene inoltre fornita con 15 programmi di fabbrica preimpostati che illustrano alcune delle possibilità operative tipiche della macchina.
Per caricare un programma si preme il tasto LOAD (carica) il display visualizza la scritta "load" e accende il led PRG per un secondo dopodiché compare la scritta "P 01" a indicare che si è sul programma 1. Ruotando la manopola ci si sposta sui programmi utente da P 01 a P 15 e successivamente sui programmi di fabbrica da PF16 a PF30. I led di modo visualizzano la impostazione del programma visualizzato sul display. Per caricare un programma si deve premere nuovamente il tasto LOAD tenendolo premuto per qualche istante fino a che il display visualizza la scritta DONE (fatto); il programma viene caricato ed è immediatamente pronto per l'uso. Se invece non si vuole caricare il programma e si vuole uscire dal modo programmazione ritornando alla situazione di partenza basta premere brevemente il tasto LOAD; il display visualizza per un istante la scritta "no" e ritorna nello stato in cui era prima della programmazione.
Per memorizzare un programma la procedura è analoga: si impostano da pannello i modi e i parametri desiderati. Si consiglia di provare in saldatura che le impostazioni rispondano effettivamente alle esigenze di lavoro.Si preme quindi il tasto STORE (memorizza).Il display visualizza la scritta "stor", il led PRG lampeggia e compare la scritta P 01 ad indicare che si è sul programma 01. Ruotando la manopola è possibile spostarsi sui 15 programmi utente da P01 a P 15. . I led di modo visualizzano la impostazione del programma visualizzato sul display. Se non si vuole memorizzare il programma e si vuole uscire dal modo programmazione ritornando alla situazione di partenza basta premere brevemente il tasto STORE: il display visualizza per un istante la scritta "no" e il pannello ritorna nello stato in cui era prima della programmazione. Una volta scelto il programma sul quale si vogliono memorizzare le

informazioni si preme per qualche istante il tasto STORE e compare la scritta "sure" (sicuro?); si conferma che si vuole programmare ripremendo brevemente il tasto STORE. Se non si vuole memorizzare basta aspettare e dopo qualche secondo la macchina esce dal modo programmazione dopo aver visualizzato la scritta "no".

TABELLA 1

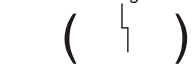
PROCEDURA DI RESET

ATTENZIONE: questa procedura cancella tutti i programmi utente.

Esiste una procedura di reset che memorizza i 15 programmi di fabbrica nei 15 programmi utente: accendere la macchina tenendo premuti contemporaneamente i tasti LOAD and STORE; compare sul display la scritta RES, se si premono ancora contemporaneamente LOAD and STORE si memorizzano tutti i programmi utente e il display visualizza la scritta "DONE" (fatto). Premendo invece singolarmente uno dei due tasti la macchina ritorna allo stato normale.

ALLARMI

Qualora si verificasse una anomalia nel funzionamento della macchina c'è una procedura di allarme che blocca il funzionamento in saldatura e dà una segnalazione che consiste nell'accensione del led giallo



e nel visualizzare sul display un messaggio che indica il tipo di inconveniente accaduto:

"AL. 1" anomalia nell'alimentazione primaria: la tensione di alimentazione è fuori dal range 190V-264V

"AL. 2" si è verificato un intervento di uno dei termostati di sicurezza a causa del surriscaldamento della macchina.

"AL. 3" si è tentato di avviare la saldatura a filo con lo sportello di sicurezza aperto

MEMORIZZAZIONE E VISUALIZZAZIONE DEGLI ALLARMI

Quando si verifica una condizione di allarme lo stato della macchina viene memorizzato ed è possibile andare a richiamare lo stato della macchina degli ultimi 10 allarmi con la seguente procedura: premendo contemporaneamente i tasti LOAD e STORE viene visualizzata la scritta "A0-2" che indica che l'ultimo allarme che si è verificato era di tipo 2. Ruotando la manopola ci si sposta sugli allarmi da A0 ad A9 (gli ultimi 10 allarmi verificatisi); I led di modo visualizzano la impostazione della macchina al momento dell'allarme visualizzato sul display. Per conoscere i parametri al momento della saldatura si può caricare lo stato della macchina (in modo simile a un programma) premendo contemporaneamente i tasti LOAD e STORE. Premendo invece brevemente uno solo dei due tasti si ritorna in modo normale.

COMANDI A DISTANZA

E' possibile applicare alla macchina, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro della macchina 3 tipi diversi di comando a distanza:

- **Comando a distanza con un potenziometro:** se la macchina viene messa in modo remoto mediante il tasto

ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente principale o la tensione dal minimo al massimo. Se da pannello si seleziona la corrente principale non è possibile variare il parametro con la manopola del pannello.

- **Comando a distanza con due potenziometri:** con la macchina in modo remoto il primo potenziometro regola la corrente principale o la tensione. Il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. Ruotando tale potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello). Il significato del secondo potenziometro è indicato nella

TABELLA 2

- **Comando a distanza a pedale:** con la macchina in modo remoto il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo TIG o MIG/MMA 2 TEMPI o SPOT inoltre la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia.

SALDATURA CON ELETTRODO RIVESTITO

- La maggioranza degli elettrodi rivestiti va collegata al polo positivo, esistono tuttavia alcuni tipi di elettrodi per i quali è previsto il collegamento al polo negativo; adeguare secondo necessità il collegamento dei cavi di saldatura alle prese rapide (+) e (-) della macchina.
- E' indispensabile, in ogni caso, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione di elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.
- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

Ø Elettrodo (mm)	Corrente di saldatura (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200

- Tenere presente che a parità di diametro d'elettrodo valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche meccaniche del giunto saldato sono determinate, oltre che dalla intensità di corrente scelta, dagli altri parametri di saldatura quali: diametro e qualità dell'elettrodo, lunghezza dell'arco, velocità e posizione di esecuzione; oltre che dalla corretta conservazione degli elettrodi che devono essere mantenuti al riparo dell'umidità protetti dalle apposite confezioni o contenitori.
- Le caratteristiche della saldatura dipendono anche dal valore di ARC FORCE (comportamento dinamico) della macchina. Tale parametro è impostabile da pannello o attraverso il comando a distanza a due potenziometri che varia proprio tale grandezza. Si ricorda che valori più alti di arc force danno maggiore penetrazione e permettono la saldatura in qualsiasi posizione tipicamente con elettrodi basici, valori minori di arc force permettono un arco più morbido e privo di spruzzi tipicamente con elettrodi rutili.

Procedimento:

- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.
  ATTENZIONE: NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco dell'arco.
- Appena innescato l'arco, cercare di mantenere una

distanza dal pezzo, equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato e mantenere questa distanza la più costante possibile durante l'esecuzione della saldatura; ricordare che l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20-30 gradi.

- Alla fine del cordone di saldatura, portare l'estremità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto la direzione di avanzamento, al di sopra del cratere per effettuare il riempimento, indi sollevare rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco.

ASPETTI DEL CORDONE DI SALDATURA

Fig. 6

SALDATURA CON PROCEDIMENTO TIG IN CORRENTE CONTINUA

Principi generali

La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99,5) che fuoriesce dall'ugello ceramico.

Fig. 7

La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) senza materiale d'apporto.

Saldatura a lembi rivoltati Fig. 8

Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi.

Saldatura di testa, con o senza filo d'apporto

Fig. 9

E' opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, etc.

E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, secondo la forma sottoindicata, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. N.B. E' importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente.

Controllo della punta dell'elettrodo Fig. 10

Il diametro degli elettrodi va scelto orientativamente secondo la tabella seguente, considerando che per saldatura in dc (con elettrodo al polo (-)) è generalmente usato l'elettrodo con il 2% di Torio (banda colorata rossa) o l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).

E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente.

La sporgenza normale dell'elettrodo dall'ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.

TABELLA 3

PROCEDIMENTO

Verificare che la macchina sia installata e collegata correttamente secondo quanto indicato nel paragrafo "Installazione".

Verificare che i comandi di predisposizione siano posti nella posizione corretta secondo quanto indicato di seguito.

Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.

Premere il pulsante torcia verificando il corretto efflusso gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di post gas; questo tempo va regolato in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo gas dev'essere tale da permettere, a fine saldatura il raffreddamento dell'elettrodo e del bagno senza che entrino in contatto con l'atmosfera (ossidazioni e contaminazioni).

N.B.: La quantità di gas di protezione (litri/minuto) è regolabile esclusivamente dal regolatore di pressione della bombola.

l'innesco può essere scelto a seconda delle esigenze tra modo HF o LIFT; di seguito viene spiegata la sequenza di innesco e funzionamento in TIG DC 2 TEMPI.

MODO HF:

Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell'elettrodo (2 - 3 mm), attendere l'innesco dell'arco trasferito dagli impulsi H F e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.

Nel casi si riscontrino delle difficoltà d'innesco dell'arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l'elettrodo all'azione dell'HF, ma verificarne l'integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola.

MODO LIFT:

Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo Il pulsante torcia e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco con valore di corrente corrispondente a quello impostato.

Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'estinzione graduale della corrente (se inserito il tempo "rampa discesa") o l'estinzione immediata dell'arco con susseguente post gas.

La funzione "rampa discesa" è particolarmente utile per evitare la formazione del "cratere" a fine giunto e per permetterne il riempimento con il materiale d'apporto durante la fase di discesa corrente.

Dovendo eseguire saldature impegnative di cui non siano già noti i parametri operativi si consiglia di eseguire alcune prove di simulazione su provini, in modo da raggiungere per approssimazioni successive l'esatta determinazione del valore della corrente di saldatura e della quantità di gas ottimali.

ATTENZIONE! Chiudere sempre la valvola della bombola gas a fine lavoro.

Ciclo 4 tempi: la prima pressione del pulsante fa innescare la macchina che eroga una corrente del valore impostato come corrente di base. al rilascio del pulsante la corrente sale in rampa secondo il tempo impostato dalla rampa di salita fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si ripreme il pulsante la corrente diminuisce secondo il tempo della rampa di discesa fino al valore della corrente di base. la corrente di base viene mantenuta fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il tempo di postgas.

Ciclo SPOT: questo ciclo permette la saldatura in TIG per punti: premendo il pulsante come per un ciclo 2 tempi la macchina, dopo un tempo impostabile fino a 10 secondi, inizia la rampa di discesa e si ferma automaticamente.

Saldatura TIG DC pulsato. In questo modo di saldatura la corrente "pulsa" tra due valori massimo e minimo con frequenza e durata controllabili,

- Utilizzando questa procedimento con frequenze di pulsazione da 0.2 a 10 Hz vengono esaltate, in specifiche applicazioni, alcune caratteristiche positive della saldatura TIG, tra cui:
- Bagno di fusione piccolo, migliore controllo dell'apporto termico, riscaldamento limitato.
- Passate di fondo cianfrino, saldature su piccoli spessori

e/o in posizione.
- Saldature di metalli con tendenza alla criccatura a caldo.
- Migliore controllo della penetrazione su giunti di testa piano orizzontali senza barra di supporto.
- Migliore possibilità di esecuzione di saldatura su pezzi di spessore diverso e di acciai dissimili (p.es inox e basso legati).

Utilizzando invece frequenze tra 50Hz e 1000Hz la macchina permette di ottenere, oltre ai vantaggi sopracitati, anche una migliore direzionalità e controllabilità dell'arco, utile per saldature di precisione o in posizioni particolarmente difficili.

SALDATURA CON PROCEDIMENTO MIG, MAG,MOG

Nella saldatura MIG/MAG l'arco si instaura tra il pezzo da saldare e il filo che funge sia da elettrodo sia da materiale di apporto. L'alimentazione del filo avviene tramite un dispositivo di traino accessibile aprendo lateralmente la macchina. Questo procedimento permette di saldare:
- acciai basso legati o al carbonio con miscele di protezione Argon/CO_2 usando fili pieni o animati.
- acciai inosidabili con appositi fili e miscele di gas Argon Ossigeno (1-2%)
- alluminio e leghe con fili di analisi adeguata e gas Argon
- acciai basso legati o al carbonio senza gas con appositi fili animati e polarità della corrente invertita

Pur essendo relativamente più facile dal punto di vista della manualità, per ottenere buoni risultati questo procedimento richiede una certa cura nella scelta del materiale di apporto e del gas di protezione, nella installazione del filo sul dispositivo di traino e nell'impostazione dei parametri di saldatura.

Caricamento bobina filo

VERIFICARE CHE I RULLI TRAINAFILO, LA GUAINA GUIDAFILO ED IL TUBETTO DI CONTATTO DELLA TORCIA SIANO CORRISPONDENTI AL DIAMETRO E ALLA NATURA DEL FILO CHE S'INTENDE UTILIZZARE E CHE SIANO CORRETTAMENTE MONTATI.
- Posizionare la bobina del filo sull'aspo, mantenendo il capo del filo verso l'alto
- Liberare il controrullo di pressione e allontanarlo dal rullo inferiore.
- Liberare il capo del filo, troncarne l'estremità deformata con un taglio netto e privo di bava; ruotare la bobina in senso antiorario ed imboccare il capo del filo nel guidafilo d'entrata spingendolo per 50-100mm nel guidafilo del raccordo torcia.
- Riposizionare il contror ullo regolandone la pressione ad un valore intermedio, verificare che il filo sia correttamente posizionato nella cava del rullo inferiore.
- Premere il pulsante di avanzamento filo e attendere che il capo del filo percorrendo tutta la guaina guidafilo fuoriesca per 10-15cm dalla parte anteriore della torcia, rilasciare il pulsante.

ATTENZIONE! Durante queste operazioni il filo è sottoposto a forza meccanica può quindi causare se non si adottano opportune precauzioni, ferite:
- Indossare sempre indumenti e guanti protettivi-isolanti
- Non indirizzare l'imboccatura della torcia contro parti del corpo
- Non avvicinare alla bombola la torcia
- Rimontare sulla torcia il tubetto di contatto e l'ugello
- Verificare che l'avanzamento del filo sia regolare; tarare la pressione dei rulli al valore minimo possibile verificando che il filo non slitti nella cava e che all'atto dell'arresto del traino non si allentino le spire di filo per eccessiva inerzia della bobina.
- Troncare l'estremità del filo fuoriuscente dall'ugello a 5-10mm

REGOLAZIONE

La qualità del cordone di saldatura contemporaneamente alla minima quantità di spruzzi prodotta, sarà principalmente determinata dall'equilibrio dei parametri di saldatura: velocitàfilo (corrente), diametro del filo, tensione d'arco, ecc. e dalla scelta appropriata del valore della reattanza elettronica.

Allo stesso modo la posizione della torcia andrà adeguata, onde evitare eccessiva produzione di spruzzi e difetti del cordone.

Anche la velocità di saldatura (velocità di avanzamento lungo il giunto) è un elemento determinante per la corretta esecuzione del cordone; di essa si dovrà tener conto a parità degli altri parametri; soprattutto al fine della penetrazione e della forma del cordone stesso.

La macchina funziona secondo tre modalità adatte a diversi tipi di saldatura:
- **Fe/Ss :** in questa posizione la saldatura avviene "a tensione costante" secondo il principio dello "short arc" e si possono saldare gli acciai al carbonio e quelli inossidabili. E' possibile anche in questa posizione saldare con il filo animato senza gas a velocità basse (< 6m/min) avendo cura di invertire se necessario la polarità. Il display, quando è selezionato il parametro 1, permette di impostare la tensione d'arco; durante la saldatura viene invece visualizzata la corrente di saldatura che dipende, oltre che dalla tensione, dalla velocità dal diametro del filo, dal tipo di gas e dalla posizione della torcia rispetto al pezzo.
- **Al :** in questa posizione la macchina si comporta in modo simile alla precedente ma è più adatta alla saldatura dell'alluminio. La saldatura dell'alluminio non presenta particolari difficoltà se non quella di riuscire a trainare in modo fluido e regolare il filo lungo la guaina della trocia a causa delle peggiori caratteristiche meccaniche del materiale. A questo problema è possibile ovviare apportando le seguenti modifiche:
- Sostituire la guaina della torcia con il modello in teflon.
- Usarei tubettidi contattoper alluminio
- Sostituire i rullini trainafilo con quelli per alluminio
- Regolare la prossione del controrullo sul trainafilo a un valore molto basso.
- **Nogas:** in questa posizione la macchina lavora a corrente costante per saldare senza spruzzi il filo animato senza gas. Il display in questo caso visualizza la corrente sia durante l'impostazione sia durante la saldatura. In questa posizione l'elettrovalvola del gas non viene azionata. Possono esserci delle condizioni a basse correnti nelle quali si ottengono migliori risultati saldando il filo animato a tensione costante. In questo caso si può usare la posizione Fe/Ss avendo cura di rispettare comunque la polarità e di non collegare il gas al raccordo di ingresso della macchina.

Il procedimento di regolazione può partire sia da un valore scelto della velocità filo sia da un valore di tensione/corrente d'arco. In ogni caso gli altri parametri andranno trovati per approssimazioni successive in base al tipo di lavoro da fare: si può partire dai valori di riferimento orientativi velocità filo-tensione indicati nella tabella posta sul pannello della macchina e aggiustare la tensione o la velocità filo e la reattanza secondo il tipo di saldatura da eseguire. Per facilitare questo compito vengono forniti alcuni programmi di fabbrica preimpostati. (vedi tabella 1).

Allo stesso modo la posizione della torcia andrà adeguata ai dati orientativi in figura, onde evitare eccessiva produzione di spruzzi e difetti del cordone.

Anche la velocità di saldatura (velocità di avanzamento lungo il giunto) è un elemento determinante per la corretta esecuzione del cordone; di essa si dovrà tener conto,

insieme con gli altri parametri, soprattutto al fine della penetrazione e della forma del cordone stesso.

SALDATURA IN PIANO (Fig.11)
SALDATURA IN PIANO FRONTALE (Fig. 12)
SALDATURA INVERTICALE (Fig.13)

MANUTENZIONE

ATTENZIONE!
IN NESSUN CASO RIMUOVERE I PANNELLI DELLA MACCHINA ED ACCEDERE AL SUO INTERNO SENZA CHE SIA STATA PREVENTIVAMENTE TOLTA LA SPINA DALLA PRESA DI ALIMENTAZIONE.
EVENTUALI CONTROLLI ESEGUITI SOTTO TENSIONE ALL'INTERNO DELLA MACCHINA POSSONO CAUSARE SHOCK ELETTRICO GRAVE ORIGINATO DA CONTATTO DIRETTO CON PARTI IN TENSIONE.

- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della macchina e rimuovere eventualmente la polvere depositatasi sui componenti per mezzo di un getto d'aria a bassa pressione.
- Al termine delle operazioni di manutenzione rimontare i pannelli della macchina serrando a fondo le viti di fissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a macchina aperta.

TORCIA

Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio;
Verificare periodicamente la tenuta delle tubazioni e raccordi gas;
Accoppiare accuratamente pinza serra elettrodo, mandrino porta pinza con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.

TRAINAFILO

Verificare lo stato di usura dei rulli trainafilo, asportare periodicamente la polvere metallica che si deposita sul traino e all'interno della guaina della torcia.

RICERCA GUASTI

NELL'EVENTUALITA' DI FUNZIONAMENTO INSODDISFACENTE, E PRIMA DI ESEGUIRE VERIFICHE PIU' SISTEMATICHE O RIVOLGERVI AL VOSTRO CENTRO ASSISTENZA CONTROLLARE CHE:

- La corrente di saldatura, regolata tramite il potenziometro con riferimento alla scala graduata in ampere, sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo utilizzato.
- Con interruttore generale in "ON" il display sia acceso; in caso contrario il difetto normalmente risiede nella linea di alimentazione (cavi, presa e/o spina, fusibili, etc.).
- Non sia acceso il led giallo segnalante l'intervento della sicurezza termica di sovra o sottotensione o di corto circuito.
- Assicurarsi di aver osservato il rapporto di intermittenza nominale; in caso di intervento della protezione termostatica attendere il raffreddamento naturale della macchina, verificare la funzionalità del ventilatore.
- Controllare la tensione di linea; se il valore si mantiene superiore a 264V ac o inferiore a 190V ac la macchina rimane in blocco, solamente se la tensione rientra nei valori detti si otterrà il ripristino automatico.
  ATTENZIONE! TENSIONI DI ALIMENTAZIONE SUPERIORI A 280V A.C. POSSONO DANNEGGIARE LA MACCHINA.
- Controllare che non vi sia un cortocircuito all'uscita della macchina : in tal caso procedere all'eliminazione dell'inconveniente.
- Controllare che i collegamenti del circuito di saldatura siano effettuati correttamente, particolarmente che la pinza del cavo di massa sia effettivamente collegata al pezzo e senza interposizione di materiali isolanti (p.e. Vernici).
- Controllare che il gas di protezione usato sia corretto e nella giusta quantità.

AVANZAMENTO IRREGOLARE DEL FILO:

- Controllare la pressione del guidafilo, l'allineamento dell'incavo del rullino. Controllare che la guaina del guidafilo non sia intasata o ossidata, che la bobina di filo non sia ossidata o che le spire non siano accavallate.

SALDATURA POROSA:

- Controllare che il sistema di erogazione del gas sia collegato correttamente e non vi siano perdite o otturazioni, che la bombola del gas non sia vuota o chiusa, che il filo e i pezzi da saldare siano in buono stato, senza sporco o ruggine.

(F)

MANUEL D'INSTRUCTIONS

ATTENTION
AVANT TOUTE UTILISATION DE LA MACHINE LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS

NORMES DE SECURITE

- Eviter les contacts directs avec le circuit de soudage; dans certaines circonstances, la tension à vide fournie par le générateur peut être dangereuse.
- Débrancher la machine de la prise d'alimentation avant l'installation et avant toute opération de vérification et de réparation.
- Couper l'alimentation avant de remplacer les pièces d'usure de la torche.
- Effectuer l'installation électrique selon les normes et les lois sur la prévention contre les accidents du travail.
- La soudeuse doit exclusivement être connectée à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.
- S'assurer que la prise d'alimentation soit correctement reliée à la terre.
- Ne pas utiliser la machine dans des lieux humides ou mouillés, ou même sous la pluie.
- Ne pas utiliser de câbles dont l'isolation est défectueuse ou dont le branchement n'est pas bien serré.

- Ne pas souder sur des emballages, des récipients ou des tuyauteries ayant contenu des produits inflammables liquides ou gazeux.
- Eviter de souder sur des matériaux nettoyés avec des solvants chlorurés ou à proximité de ceux-ci.
- Ne pas souder sur des récipients sous pression.
- Eloigner du lieu de travail tous les matériaux inflammables (par exemple bois, papier, chiffons, etc.).
- S'assurer qu'il est possible de changer l'air de façon adéquate ou qu'il y a, près de l'arc, des appareils pouvant aspirer les fumés de soudage.
- Assurer la bouteille de gaz avec la courroie ou la chaîne prévues à cet effet et fournies en dotation.
- Protéger la bouteille de gaz des sources de chaleur, y compris les rayons du soleil.

- Toujour se protéger les yeux à l'aide de verres inactiniques spéciaux, montés sur les masques ou sur les casques. Utiliser des gants et des vêtements de protection afin d'éviter d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc.
- Ne pas utiliser la machine pour décongeler les tubes
- Appuyer la machine sur un plan horizontal pour éviter le renversement

GÉNÉRALITÉS

Ce modèle MIG/MAG/TIG/MMA est un générateur à courant constant pour soudage à l'arc, contrôlé par un pont à transistor (IGBT) avec fréquence typique de fonctionnement de 32 kHZ.

Les caractéristiques spécifiques de ce système de réglage (INVERTER), grande vitesse et précision du réglage, confèrent à la machine d'excellentes qualités de soudage avec tous les types d'électrodes enrobé es, de soudage TIG (d.c.) et à fil.

Le réglage par système "inverter" à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) détermine également une remarquable réduction de volume, autant du transformateur que de la réactance de nivellement, et donc la ré duction du volume et du poids de la machine, au profit de son déplacement et de son transport.

La machine est constituée essentiellement de modules de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour obtenir la fiabilité maximum et une maintenance réduite.

SCHEMA MODULE

Fig. 1

Description:

1 - Entrée d'alimentation monophasé, groupe redresseur et condensateurs de nivellement.

2 - Pont switching à transistors (IGBT) et drivers: il commute la tension de ligne redressée en tension alternée à haute fréquence (typ. 32 KHz) et effectue le réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage demandé.

3 - Transformateur à haute fréquence: le bobinage primaire est alimenté par la tension convertie par le bloc 2; il a pour fonction d'adapter la tension et le courant aux valeurs nécessaires au soudage à l'arc et, en même temps, d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.

4 - Pont redresseur secondaire avec inductance de nivellement et capteur du courant de soudage: il commute la tension/courant alternée fournie par le bobinage secondaire en courant/tension continu très peu ondulatoire.

5 - Bornes de sélection de la polarité pour soudage à fil

6 - Générateur amorçage HF

7 - Électrovanne gaz protection (TIG)

8 - Electrovanne gaz de protection soudage à fil

9 - Groupe de contrôle vitesse fil, moteur, motoréducteur d'entraînement du fil, alimente le fil de soudage à la torche à la vitesse établie.

10 - Panneau de sélection et affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.

11 - Logique de contrôle du fonctionnement de la machineê: programme les cycles de soudage, commande les actionneurs, régit les dispositifs de sécurité.

12 - Électronique de contrôle et de réglageê; contrôle instantanément la valeur des transistors de courant de soudage et la compare avec la valeur programmée par l'opérateurê; module les impulsions de commande des excitateurs des IGBT qui effectuent le réglage.

13 - Réglage à distance

14 - Ventilateur de refroidissement de la machine

ORGANES DE CONNEXION, RÉGLAGE ET SIGNALISATION

Panneau arrière

Fig. 2

1 - Interrupteur général O/OFF - I/ON

2 - Raccord pour branchement tuyau gaz TIG (réducteur pression bouteille - machine)

3 - Raccord pour branchement tuyau gaz MIG/MAG (réducteur pression bouteille - machine).

4 - Connecteur régulateurs à distance (v. OPTIONS)

5 - Câble d'alimentation 2 p + (⏚)

Panneau anterieure

Fig. 3 - 4

1 - Fixation centralisée pour torche MIG/MAG

2 - Prise rapide négatif (-) pour connecter le câble de soudage.

3 - Raccord pour tuyau gaz des torches TIG

4 - Connecteur pour connexion câble bouton torche

5 - Prise rapide positif (+) pour connecter le câble de soudage.

6 - Panneau de commande

7 - Touches de sélection du mode de soudage

8 - Touches et DEL de sélection des paramètres de soudage

9 - Touches de mémorisation et de rappel des programmes

10 - Bouton codeur pour la sélection des grandeurs

11 - Visu alphanumérique

12 - DEL unité de mesure des grandeurs affichées sur la visu

13 - DEL verte de présence tension en sortie

14 - DEL jaune d'alarme pour anomalie de fonctionnement

15 - DEL rouge de programmation

EQUIPEMENTS SUR DEMANDE:

- **Régulateur manuel à distance à un potentiomètre**
- **Régulateur manuel à distance à deux potentiomètres**
- **Régulateur à distance à pédale**

(voir COMMANDES À DISTANCE).

Kit soudage MMA

- Pince porte-électrodes et pince pour retour par la terre avec câbles 25mm^2 4m et 3m, masque et excoriatrice

Kit soudage TIG

- Torche pour soudage TIG (4m), prête pour la soudage, équipée avec électrode Tungstène-Ce 2% diam.1,6; électrode Tungstène-Ce 2% diam.1 en dotation et accessoires.
- Câble de retour du courant de soudage avec borne de masse.
- Raccord gaz et tube gaz pour branchement à la bouteille d'Argon.

Kit soudage MIG/MAG acier

- Torche pour soudage MIG câble 3m fixation centralisée type Euro
- Réducteur de pression avec manomètre
- Câble de retour courant de soudage équipé bornes de masse
- Raccord gaz et tuyau gaz pour liaison bouteille.

Kit soudage MIG aluminium

- Gaine en téflon pour torche
- Galet pour aluminium
- Tuyau passe-fils pour aluminium

DONNÉES TECHNIQUES

Les principales données relatives aux prestations de la machine sont résumées sur la plaque des caractéristiques (panneau avant) avec la signification suivante:

Fig. 5

1 - Norme EUROPEENNE de référence pour la sécurité et la construction des machines pour soudage à l'arc.

2- Symbole de la structure interne de la machine: convertisseur de fréquence (inverter) - transformateur - redresseur.

3- Symbole du procédé de soudage prévu: TIG, MMA, MIG.

4- Symbole de la ligne d'alimentation: tension alternée - monophasée et fréquence.

5- Degré de protection de l'enveloppe: IP 23.

6 - Symbole **S** : indique que l'on peut effectuer le soudage dans un milieu à risque de choc électrique (par exemple à proximité de grandes masses métalliques).

7 - Prestations du circuit de soudage:
- **U_0** : Tension maximum de crête à vide (circuit de soudage ouvert).
- **I_2/U_2** : Courant et tension correspondante normalisée (U_2 = (20 + 0,04 I_2) V) qui peuvent être fournis par la machine pendant le soudage.
- **X**: Rapport d'intermittence: indique le temps pendant lequel la machine peut fournir le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 min (par exemple: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).
- **A/V - A/V**: indique la plage de réglage du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc corre spondante.

8 - Données caractéristiques de la ligne d'alimentation:
- **U_1**: tension alternée d'alimentation de l'appareil (limites admises ±15%).
- **I_1**: Courant absorbé par la ligne au courant maximun et à la tension de soudage.

9 - Numéro de matricule de fabrication. Identification de la machine (indispensable pour l'assistence technique, demande de pièces de rechange, recherche de l'origine du produit).

Note: Les données de la plaque ci-dessus reportées expliquent le sens des symboles et des chiffres; les valeurs exactes des données techniques de la machine en Votre possession doivent être verifié es directement sur la plaque de la machine même.

INSTALLATION

POSITIONNEMENT

Trouver le lieu d'installation de la machine de façon à ce qu'il n'y ait pas d'obstacles en face de l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée par ventilateur); dans l'entretemps, s'assurer que les poussières conductrices, les vapeurs corrosives, et l'humidité ne soient pas aspirées.

BRANCHEMENT A LA LIGNE D'ALIMENTATION

- Avant d'effectuer tout branchement électrique, vérifier que les données de la plaque de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.

FICHE:

- **Il est nécessaire de brancher les boîtes d'extremité du câble d'alimentation à une fiche normalisée 2P+ avec débit de 20 ÷ 25 A. FAIRE ATTENTION que le conducteur jaune/vert du câble soit correctement branché àla borne (⏚) de la fiche.**
- La ligne d'alimentation doit être protégée par des fusibles retardés ou un interrupteur automatique différentiel; pour dimensionner correctement la ligne (puissance/courant, portée des fusibles) se reporter aux donné es de la plaque.

ATTENTION!

La non-observation des règles indiquées ci-dessus annule l'efficacité du système de securité prévu par le constructeur (classe I) et peut entraîner de graves risques pour les personnes (choc électrique) et pour les choses (incendie).

BRANCHEMENT DES CABLES DE SOUDAGE MMA

TOUTES LES OPERATIONS DE RACCORD DU CIRCUIT DOIVENT ETRE EFFECTUEES AVEC LA MACHINE RIGOUREUSEMENT ISOLEE DE LA LIGNE D'ALIMENTATION.

- **Câble de soudage - "pince porte-électrode":** doit normalement être reliée au pôle (+), (voir paragraphe soudage).
- **Câble de retour "masse":** est normalement branché au pôle (-); la borne de masse, à l'autre extremité, est reliée à la pièce à souder ou à un banc métallique, le plus prè s possible du cordon que l'on est en train deffectuer.

SOUDAGE TIG :

- **"Torche TIG":** le câble d'alimentation doit être relié au pôle (-); de plus, brancher le connecteur à 3 pôles (bouton torche) en poussant à fond et en le tournant dans le sens des aiguilles d'une montre en fin de course; brancher le tube du gaz au raccord prévu à cet effet en le serrant à la main avec précaution. Eviter l'utilisation de cléfs.
- **Câble de retour "masse":** il doit être relié au pôle (+); la borne de masse, à l'autre extrémité, doit être reliée à la pièce à souder ou à un support métallique, le plus prè s possible du joint en cours d'exécution.

SOUDAGE MIG/MAG:

- **Torche MIG:** doit être reliée à la fixation centralisée en introduisant le connecteur et en tournant la bague de fixation à fond.
- **Câble de retour par la terre:** doit normalement être relié au pôle (-) à l'autre extrémité est relié à la pièce à souder ou à un établi métallique, le plus proche possible du joint à exécuter.

SOUDAGE A FIL SANS GAZ ("MOG"):

- En général les fils avec âme pour le soudage sans gaz sont reliés au pôle négatif de la machine (se reporter aux indications du fabricant du fil). Pour effectuer cette opération, changer la polarité sur les bornes placées dans le logement du dispositif d'entraînement du fil et relier le câble de retour par la terre au pôle (+).

Récommandations:

- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises rapides pour garantir un contact électrique parfait; dans le cas contraire les connecteurs pourraient surchauffer et se déteriorer rapidement en entraî nant une perte d'efficacité.
- Eviter d'utiliser des câbles de soudage d'une longueur supérieure à 10m .
- Eviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce à souder pour remplacer le câble de retour du courant de soudage: cela pourrait être dangereux pour la sécurité et donner de mauvais ré sultats de soudage.

BRANCHEMENT A LA BOUTEILLE DE GAZ DE PROTECTION

Visser le réducteur de pression à la valve de la bouteille.

Prédisposer le flexible pour l'alimentation du gaz de protection, en le reliant d'un côté au raccord de sortie du réducteur de pression prévu à cet effet et de l'autre au raccord disposé sur le côté postérieur de la machine, en en assurant l'étanchéité au moyen des colliers prévus à cet effet; selon le processus de soudage que l'on veut utiliser, le gaz doit être branché au raccord portant le symbole de la torche TIG ou à celui portant le symbole de la torche MIG/MAG.

Desserrer l'embout de réglage du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille. Ouvrir la bouteille et régler la quantité de gaz (l/min) selon les paramètres d'utilisation (voir tableau); d'éventuels ajustements du flux de gaz pourront être effectués durant la soudage en agissant toujours sur l'embout du réducteur de pression.

Vérifier la tenue des tuyauteries et des raccords.

PANNEAU DE CONTRÔLE

Cette soudeuse est contrôlée par un microprocesseur qui permet de programmer un grand nombre de paramètres pour obtenir une soudage parfaite dans toutes les conditions et sur tous le matériaux. Toutefois, pour exploiter au mieux toutes ses caractéristiques, il faut en connaître toutes les possibilités.

Dans la partie basse du panneau frontal il est possible de sélectionner les modes de fonctionnement de la soudeuse. En pressant l'une des 5 touches, on choisit un mode de fonctionnement confirmé par l'allumage de la DEL correspondante (les modes de soudage n'ayant pas de signification ne sont pas sélectionnables).

- touche
permet de passer le contrôle des paramètres de soudage à la commande à distance

- touche
lorsque la machine est en mode MIG/MAG, le mode de fonctionnement est sélectionné en fonction du matériau ou procédé: Fer-Acier INOX, Aluminium, soudage avec fil avec âme sans gaz à courant constant.

- touche
sélectionne un mode de fonctionnement entre soudage MMA, soudage TIG avec départ HF, soudage TIG avec départ LIFT et soudage MIG/MAG

- touche
quand la machine est en mode TIG/MIG-MAG, permet de choisir entre commande à 2 temps, 4 temps ou avec temporisateur de soudage par points (SPOT)

- touche
quand la machine est en mode TIG DC, cette touche permet de choisir entre courant continu ou pulsé.

Les paramètres de soudage sont programmés et modifiés à l'aide du bouton numérique qui varie le paramètre tout en l'affichant sur la visu. Les DEL situé es au-dessus de la visu indiquent l'unité de mesure de la grandeur affichée. Le paramètre à modifier est sélectionné à l'aide des deux touches

dans la partie intermédiaire du panneauê: suivant le mode de soudage choisi, seuls les paramètres ayant une signification sont sélectionnables.

ALARMES: En cas d'anomalie de fonctionnement de la machine, une procédure d'alarme bloque le fonctionnement du soudage et un voyant jaune de signalisation s'allume.

paramètre 1

Courant principal de soudage ou de crête ou tension de soudage en MIG/MAG. En mode continu, il s'agit du courant de soudage. En mode pulsé il s'agit du courant de crête (maximal). Le paramètre est mesuré en Ampères et peut varier de 5 à 170 en MMA, TIG DC et NOGAS; en MIG/MAG il est mesuré en Volts et va de 14,25 à 22,5.

paramètre 2

Vitesse fil: en MIG/MAG il s'agit de la vitesse d'entraînement du fil en mètres/minute et est réglable de 1 à 20 m/mn.

paramètre 3

Arc force ou Réactance électronique. En MMA il s'agit de l'arc force ou régulation de la pénétration de l'arc. En MIG/MAG la signification est similaire mais prend le nom de réactance. Il est réglable de 0 à 100%.

paramètre 4

Courant de base. En mode pulsé c'est le courant de base (minimum). En 4 temps, c'est le courant initial et final qui est maintenu pendant tout le temps que la touche reste enfoncée. La valeur peut varier entre le minimum (5A) et la valeur du courant principal de

soudage.

paramètre 5

Fréquence. Le mode TIG dc pulsé correspond à la fréquence de pulsation réglable de 0.2 à 999 Hz.

paramètre 6

Duty cycle. Le mode TIG pulsé correspond au rapport entre le temps durant lequel le courant est élevé et la période de pulsation ("duty cycle") et peut varier de 1% à 99%.

paramètre 7

Postgas. In TIG è il tempo di postgas in secondi e varia da 0.1 a 25sec

paramètre 8

Rampe de montée. C'est le temps de rampe de montée du courant en mode TIG 4 tempsê; il varie de 0,1 à 10ês.

paramètre 9

Rampe de descente. C'est le temps de rampe de descenteê; il varie de 0,1 à 10ês.

paramètre 10

Temps de spot. C'est le temps d'application du courant en soudage par points TIG (SPOT)ê; il varie de 0,1 à 10ês.

PROGRAMMATION

Un programme est constitué du mode de soudage avec la sélection de tous les paramètres. Le programme actif est automatiquement mémorisé et rechargé à chaque extinction de la machine.

Pour faciliter l'utilisation de la machine, il est possible de mémoriser l'état des sélections du panneau dans 15 programmes paramétrables par l'usager. La soudeuse est fournie en outre avec 15 programmes paramétrés en usine, qui illustrent quelques unes des possibilités de fonctionnement typiques de la machine

Pour charger un programme, il faut presser la touche LOAD (chargement)ê; la visu affiche le message "load" et allume la DEL PRG pendant une seconde puis le message "P 01" apparaît pour indiquer qu'on est sur le programme 1. En tournant le bouton, on se déplace dans les programmes usager de P 01 à P 15 puis sur les programmes usine de PF16 à PF30. Les DEL de mode visualisent les sélections du programme affiché sur la visu. Pour charger un programme, il faut presser de nouveau la touche LOAD et la maintenir enfoncée pendant quelques instants jusqu'à ce que la visu affiche le message "DONE" (fait). le programme est chargé et immédiatement prêt à l'emploi. Si au contraire on ne veut pas charger le programme et que l'on désire sortir du mode programmation en revenant à la situation de départ, il suffit de presser brièvement la touche LOAD, la visu affiche un instant le message "no" et revient dans l'état dans lequel elle se trouvait avant la programmation.

Pour mémoriser un programme la procédure est analogueê: les modes et les paramètres désirés sont sélectionnés à partir du panneau. Il est conseillé de faire une soudage d'essai pour contrôler si les paramétrages effectués correspondent effectivement aux exigences de travail. Il faut presser ensuite la touche STORE (mémorise). La visu affiche le message "stor", la DEL PRG clignote et le message P 01 s'affiche pour indiquer qu'on est dans le programme 01. En tournant le bouton, on peut se déplacer sur les 15 programmes usager de P 01 à P15. Les DEL de mode visualisent les sélections du programme affiché sur la visu. Si l'on ne veut pas mémoriser le programme et que l'on désire sortir du mode programmation en revenant à la situation de départ, il suffit de presser brièvement la touche STOREê: la visu affiche un instant le message "no" et le panneau revient dans l'état dans lequel il se trouvait avant la programmation. Après avoir choisi le programme sur lequel on désire stocker les informations, il faut presser quelques instants la touche STORE; le message "sure" (sûr?) apparaîtê; la confirmation que l'on veut effectivement programmer se donne en pressant de nouveau brièvement la touche STORE. Si l'on ne désire pas mémoriser le programme, il suffit d'attendre et au bout de quelques secondes, la machine sort du mode programmation après avoir affiché le message "no".

TABLEAU PROGRAMMES USAGER (TAB.1)

REMISE À ZÉRO

ATTENTION Cette procédure efface tous les programmes usager.

Il existe une procédure de remise à zéro (RESET) qui mémorise les 15 programmes d'usine dans les 15 programmes usager: Allumer la machine en maintenant enfoncées simultanément les touches LOAD et STORE; la visu affiche le message "RES", si l'on presse encore simultanément LOAD et STORE, tous les programmes usager sont mémorisés et la visu affiche le message "DONE" (fait). Si par contre on presse l'une des deux touches, la machine retourne à l'état normal.

ALARMES

En cas d'anomalie dans le fonctionnement de la machine, il y a une procédure d'alarme qui a pour effet de bloquer le fonctionnement en soudage, de déclencher un signal qui consiste en l'allumage de la DEL jaun

et d'afficher sur la visu un message qui indique le type d'inconvénient qui s'est produitê:

- **"AL.1"** anomalie dans l'alimentation primaire: la tension d'alimentation dépasse le seuil 190V-264V
- **"AL.2"** l'un des thermostats de sécurité est intervenu suite à la surchauffe de la machine
- **"AL.3"** tentative de démarrage du soudage à fil avec porte de sécurité ouverte

MÉMORISATION ET AFFICHAGE DES ALARMES

Quand une condition d'alarme se vérifie, l'état de la machine est mémorisé et il est possible de rappeler l'état de la machine correspondant aux 10 dernières alarmes avec la procédure suivanteê: la pression simultanée des touches LOAD et STORE visualise le message "A0-2" qui indique que la dernière alarme qui s'est vérifiée était de type 2. En tournant le bouton, on se déplace sur les alarmes de A0 à A9 (les dix dernières alarmes qui se sont vérifiées). Les DEL de mode visualisent les sélections

de la machine au moment de l'alarme affiché e sur la visu. Pour connaître les paramètres au moment du soudage, il est possible de charger l'état de la machine (comme un programme) en pressant simultanément les touches LOAD et STORE. La pression brève d'une seule de ces touches permet de revenir au mode normal.

COMMANDES À DISTANCE

Il est possible d'appliquer à la machine, à travers un connecteur à 14 pôles présent à l'arrière de la machine, 4 types différents de commande à distanceê:

- **Commande à distance à un potentiomètreê:** si la machine est mise en mode à distance avec la touche

Le fait de tourner le bouton du potentiomètre modifie le courant principal du minimum au maximum. Si l'on sélectionne le courant principal à partir du panneau, il n'est pas possible de modifier le paramètre avec le bouton du panneau.

- **Commande à distance à deux potentiomètresê:** avec la machine en mode à distance, le premier potentiomètre règle le courant principal. Le deuxième potentiomètre règle un autre paramètre qui dépend du mode de soudage actif. En tournant ce potentiomètre, le paramètre en cours de variation est affiché (il n'est alors plus contrôlable avec le bouton du panneau). La signification du deuxième potentiomètre est indiquée dans le

Tableau 3

- **Commande à distance à pédaleê:** avec la machine en mode à distance, la valeur du courant est déterminée par la position de la pédale. En mode TIG 2TEMPS ou SPOT, en outre, la pression de la pédale agit comme commande de démarrage de la machine à la place du bouton sur la torche.

SOUDAGE AVEC ELECTRODE ENROBE

- La plupart des électrodes enrobées sont reliées au pôle positif; il en existe toutefois certaines types qui doivent être reliées au pôle négatif; effectuer le raccord des câbles de soudage aux raccords rapides (+) et (-) de la machine selon les nécessités.
- Il est indispensable, dans tous les cas, de suivre les indications du fabricant reportées sur la boîte des électrodes utilisées et qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et son courant optimal relatif.
- Le courant de soudage se règle en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire effectuer: à titre indicatif, les courants utilisables pour les différentes diamètres d'électrodes sont:

Ø Électrode (mm)	Courant de soudage (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200

- Il ne faut pas oublier que, à diamètre d'électrode égal, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour le soudage horizontal, alors que pour le soudage vertical ou au-dessus de la tête il faudra utiliser des courants plus bas.
- Les caractéristiques mécaniques du joint soudé sont déterminées, non seulement par l'intensité du courant choisi mais aussi par les autres paramètres de soudage tels que: le diamètre et la qualité de l'électrode, la longueur de l'arc, la vitesse et la position d'exécution, ainsi que par la bonne conservation des électrodes qui doivent être tenues à l'abri de l'humidité et protégées dans leurs emballages.
- Les caractéristiques du soudage dépendent aussi de la valeur de ARC FORCE (comportement dynamique de la machine); selon le processus de soudage que l'on veut utiliser, le gaz doit être branché au raccord portant le symbole de la torche TIG ou à celui portant le symbole de la torche MIG/MAG. On vous rappelle que des valeurs de ARC FORCE plus élevées permettent une majeure pénétration ainsi que des soudages en toutes les positions, normalement avec des électrodes basiques tandis que des valeurs mineures de ARC FORCE permettent un arc plus souple et sans éclaboussures, normalement avec des électrodes rutiles.

Exécution:

- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour craquer une allumette; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc.
  ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce; vous risqueriez d'abîmer le revêtement en rendant l'amorçage de l'arc plus difficile.
- Dès que vous avez amorcé l'arc, essayez de maintenir une distance équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et tenez cette distance constante le plus possible pendant l'exécution de la soudage;
  reppelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- A la fin du cordon de soudage, tirez l'extrémité de l'électrode légèrement vers l'arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour éteindre l'arc.

ASPECTS DU CORDON DE SOUDAGE

Fig. 6

SOUDAGE PAR PROCEDE TIG EN COURANT CONTINU

Principes généraux

La soudage TIG est un procédé qui exploite la chaleur produite par l'arc électrique qui est amorcé et maintenu, entre une électrode infusible (Tungstène) et la pièce à souder. L'électrode de Tungstène est soutenue par une torche chargée de lui transmettre le courant de soudage. En outre, la torche protège l'électrode et le bain de soudage de l'oxydation atmosphérique au moyen d'un flux de gaz inerte (normalement de l'Argon: Ar 99,5) qui sort de la buse en céramique.

Fig.7

La soudage se produit par fusion des bords du joint pour de faibles épaisseurs, préalablement préparées (jusqu'à 1mm env.) et sans apport de matériel.

Soudage de tôle bordée Fig. 8

Pour des épaisseurs supérieures, il est nécessaire d'utiliser des baguettes de la même composition que le matériel de base et d'un diamètre correspondant au paramètres, ainsi que de préparer les bords de façon adéquate.

Soudage en bout à bords retournés, avec ou sans apport de fil d'apport Fig. 9

Pour la réussite de la soudage, il est important que les pièces soient bien propres et sans traces d'oxyde, huiles, graisses, solvants, etc. Il faut faire la pointe, dans l'axe, à l'électrode en tungstène avec une meule, suivant la forme indiquée plus loin, en veillant que la pointe soit parfaitement concentrique afin d'éviter des déviations de l'arc.

N.B.: il est important d'effectuer le meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération devra être répétée périodiquement en fonction de l'utilisation et de

l'usure de l'électrode ou bien quand celle-ci a été accidentellement contaminée, oxydée ou employée de façon incorrecte.

Contrôle de la pointe de l'électrode Fig. 10

À titre indicatif, le diamètre doit être choisi suivant le tableau ci-dessous, en considérant que pour la soudage en cc (avec électrode au pôle (-)), on utilise généralement l'électrode avec 2% de thorium (bande colorée rouge) ou l'électrode avec 2% de cérium (bande colorée grise).

Pour une bonne soudage, il est indispensable d'utiliser exactement le diamètre et le courant qui conviennent.

L'électrode doit normalement dépasser du support en céramique de 2 à 3mm et jusqu'à 8mm pour les soudages en angle.

TABLEAU 3

PROCÉDÉ

Vérifier que la machine est installée et branchée correctement suivant les indications données dans le paragraphe "Installation".

Vérifier que les commandes de préparation au soudage se trouve dans la position correcte suivant les indications ci-après.

Régler le courant de soudage à la valeur désirée au moyen du bouton du potentiomètreÊ; l'adapter éventuellement durant le soudage à l'apport thermique réel nécessaire.

Presser le bouton de la torche en vérifiant l'afflux de gaz à la torche; régler si nécessaire le temps de post-gazÊ; ce temps doit être réglé en fonction des conditions de travail, en particulier le retard gaz doit permettre, en fin de soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans qu'ils entrent en contact avec l'atmosphère (oxydations et contaminations). Régler en outre le temps de pré-gaz en fonction de la grandeur de la zone à protéger avant l'amorce.

N.B.; la quantité de gaz de protection (litres/minute) est réglable exclusivement par le régulateur de pression de la bouteille

L'amorçage peut être choisi suivant les exigences entre mode HF ou LIFT; la séquence d'amorçage et de fonctionnement en TIG CC 2 TEMPS est expliquée ci-après.

MODE HF:

Appuyer sur le bouton torche en approchant la pointe de l'électrode de la pièce (2-3 mm), attendre l'amorçage de l'arc établi par les impulsions HF et, quand l'arc est allumé, former le bain de fusion sur la pièce et procéder le long du joint.

En cas de difficultés d'amorçage de l'arc bien que la présence de gaz ait été vérifiée et que les décharges HF soient visibles, ne pas soumettre avec insistance l'électrode à l'action de la HF, mais en vérifier l'intégriter de la surface, ainsi que, la conformation de la pointe, en affûtant éventuellement cette dernière à la meule.

MODE LIFT:

Poser la pointe de l'électrode sur la pièce en exerçant une légère pression. Appuyer à fond sur le bouton torche et soulever l'électrode de 2-3mm quelques instants après: vous obtiendrez ainsi l'amorçage de l'arc avec une valeur de courant correspon dant à celle que vous aurez déterminée.

Pour interrompre la soudage, relâcher le bouton de la torche, ce qui provoque l'extinction graduelle du courant (si le potentiomètre "Down-slope" est enclenché) ou l'extinction immédiate de l'arc et le temps de post-gaz successif.

La fonction "down-slope" est particulièrement utile pour éviter la formation du "cratère" à la fin du joint et pour en permettre le remplissage avec du métal d'apport pendant la phase descendante du courant.

Si l'on doit effectuer des soudages difficiles dont on ne connaît pas encore les paramètres d'exécution, il est conseillé d'effectuer quelques essais de simulation sur des échantillons, de façon à atteindre, par approximations successives, la détermination exacte de la valeur du courant de soudage et de la quantité de gaz optimales.

ATTENTION! Toujours fermer la valve de la bouteille de gaz à la fin du travail.

Cycle 4 temps: la première pression du bouton fait amorcer la machine qui produit un courant de la valeur fixée comme courant de base.

Quand on relâche le bouton, le courant monte en rampe suivant le temps fixé par la rampe de montée jusqu'à la valeur du courant de soudage. Cette valeur est maintenue même quand on relâ che le bouton. Quand on appuie de nouveau sur le bouton, le courant diminue suivant le temps fixé par la rampe de descente jusqu'à la valeur du courant de base. Le courant de base est maintenu jusqu'à ce qu'on relâ che le bouton, moment qui correspond à la fin du cycle de soudage et au début du temps de post-gaz.

Cycle SPOT: ce cycle permet le soudage en TIG par points. En pressant le bouton comme pour un cycle 2 temps, la machine, après un temps réglable jusqu'à 10 secondes, commence la rampe de descente et s'arrête automatiquement.

Soudage TIG CC pulsé. Dans ce mode de soudage, le courant "pulse" entre deux valeurs maximum et minimum avec une fréquence et une durée contrôlables.

En utilisant ce procédé avec des fréquences de pulsations de 0,2 à 10 Hz, dans des applications spécifiques, certaines caractéristiques positives du soudage TIG sont exalté es comme par exemple:

- Petit bain de fusion, meilleur contrôle de l'apport thermique, chauffage limité
- Passes de fond au matoir, soudages sur faibles épaisseurs et/ou en position
- Soudages de métaux ayant tendance à se fissurer à chaud
- Meilleur contrôle de la pénétration sur joints en bout de plans horizontaux sans barre de support
- Meilleure possibilité d'exécution de soudage sur des pièces d'épaisseur différente ou d'aciers différents (par ex. acier inox et acier faiblement allié).

En utilisant par contre des fréquences comprises entre 50Hz et 1000Hz, la machine permet d'obtenir en plus des avantages cités, une meilleure possibilité d'orientation et de contrôle de l'arc, utile en cas de soudages de précision ou dans des positions particulièrement difficiles.

SOUDAGE AVEC PROCEDE MIG, MAG,MOG

Dans le soudage MIG/MAG, l'arc se crée entre la pièce à souder et le fil faisant fonction tant d'électrode que de matériau d'apport. L'alimentation du fil s'effectue au moyen d'un dispositif d'entraînement accessible par une ouverture latérale de la machine. Ce procédé permet de souder:

- aciers faiblement alliés ou au carbone avec mélanges de protection Argon/CO2 au moyen de fils pleins ou avec âme.
- aciers inoxydables avec fils spécifiques et mélanges de gaz Argon/Oxygène (1-2%)
- aluminium et alliages avec fils d'analyses adéquats et gaz Argon
- aciers faiblement alliés ou au carbone sans gaz avec fils spécifiques avec âme et polarité de courant inversée

Bien que d'une manipulation plus facile, pour obtenir de bons résultats, ce procédé exige un certain soin dans la sélection du matériel d'apport et des gaz de protection, ainsi que lors de l'installation du fil sur le dispositif d'entraînement et dans l'établissement des paramètres de soudage.

Chargement bobine fil

VERIFIER QUE LES ROULEAUX D'ENTRAÎNEMENT DU FIL, LA GAINE GUIDE-FILS ET LE TUYAU DE CONTACT

DE LA TORCHE CORRESPONDENT AU DIAMETRE ET AU TYPE DE FIL QUE L'ON A L'INTENTION D'UTILISER ET QU'ILS SOIENT CORRECTEMENT MONTES.

- Positionner la bobine du fil sur le dévidoir, en maintenant l'extrémité du fil vers le haut
- Dégager le contre-rouleau de pression et l'éloigner du rouleau inférieur.
- Dégager l'extrémité du fil, sectionner la partie déformée afin d'obtenir un résultat net et sans bavures: tourner la bobine en sens inverse à celui des aiguilles d'une montre et amorcer l'extrémité du fil dans le guide-fils d'entrée en l'enfonçant sur une longueur de 50-100mm dans le guide-fil du raccord torche.
- Replacer le contre-rouleau en réglant sa pression à une valeur intermédiaire et vérifier que le fil soit correctement positionné dans la rainure du rouleau inférieur.
- Presser la touche d'entraînement fil et attendre que l'extrémité du fil travers toute la gaine guide-fil, puis sorte de 10-15 cm de la partie antérieure de la torche avant de relâcher la touche.

ATTENTION! Durant ces opérations, le fil est soumis à contrainte mécanique et peut occasionner des blessures aux personnes si des précautions ne sont pas adoptées:

- Toujours porter des vêtement et des gants isolants/de protection
- Ne pas diriger l'embouchure de la torche contre une partie quelconque du corps
- Ne pas approcher la torche de la bouteille
- Remonter le tuyau de contact et le gicleur sur la torche
- Contrôler que l'entraînement du fil soit régulier; étalonner la pression des rouleaux à la valeur minimale prévue, en contrôlant que le fil ne glisse pas dans la rainure et que, lors de l'arrêt de l'entraînement , les spires du fil ne se relâchent pas à cause d'une inertie excessive de la bobine.
- Couper l'extrémité du fil sortant du gicleur à 5-10mm

RÉGLAGE

La qualité du cordon de soudage ainsi que la quantité minimale de projections provoquées dépendent principalement de l'équilibre des paramètres de soudage: vitesse du fil (courant), diamètre du fil, tension de l'arc, etc., ainsi que d'une sélection correcte de la valeur de réactance électronique.

De la même façon, une position adéquate de la torche permettra d'éviter toute projection excessive et défaut du cordon.

La vitesse de soudage (vitesse d'entraînement le long du joint) est essentielle à une correcte exécution du cordon et doit également être prise en considération, en particulier en ce qui concerne la pénétration et la forme du cordon même.

La machine fonctionne selon trois modalités adaptées à différents types de soudages:

- **Position Fe/Ss:** le soudage s'effectue "à tension constante" et selon le principe du "short arc", et il est possible de souder aciers au carbone et aciers inoxydables. Il est également possible de souder avec le fil avec âme sans gaz à vitesse réduite (<6m/min) en ayant soin d'inverser la polarité si nécessaire. Lorsque le paramètre 1 est sélectionné, l'écran permet de déterminer la tension de l'arc; durant l'opération de soudage, l'écran visualise le courant de soudage qui, outre la tension, dépend de la vitesse et du diamètre du fil, du type de gaz et de la position de la torche par rapport à la pièce.
- **Position Al:** le comportement de la machine est à peu près similaire, mais s'adapte davantage à la soudage de l'aluminium. La soudage de l'aluminium ne présente aucune difficulté particulière, sinon celle de réussir à faire avancer de façon fluide et régulière le fil le long de la gaine de la torche, du fait des propriétés mécaniques inférieures du matériau. Ce problème peut être résolu en apportant les modifications suivantes:
  - Remplacer la gaine de la torche par le modèle en téflon
  - Utiliser les tuyaux de contact pour aluminium
  - Remplacer les rouleaux d'entraînement fil par ceux pour l'aluminium
  - Régler la pression du contre-rouleau sur le dispositif d'entraînement du fil à une valeur très basse
- **Position Nogas:** dans cette position, la machine opère à courant constant pour souder sans projections le fil avec âme sans gaz. Dans ce cas, l'écran visualise le courant tant durant la détermination des paramètres que durant le soudage. Dans cette position, l'électrovanne du gaz n'est pas actionnée. Dans des conditions de courant très bas, on obtiendra de meilleurs résultats en soudant le fil avec âme à tension constante. Dans ce cas on pourra utiliser la position Fe/Ss en ayant soin de respecter toujours la polarité et de ne pas brancher le gaz au raccord d'entrée de la machine.

Le processus de réglage peut s'effectuer, tant à partir d'une valeur sélectionnée de la vitesse fil, que d'une valeur de tension/courant d'arc. Dans tous les cas les autres paramètres seront déterminés par approximation en fonction du type de travail à effectuer: il est possible de se baser sur les valeurs indicatives de référence vitesse fil-tension indiquées sur le graphique placé sur le panneau de la machine et d'ajuster la tension ou la vitesse fil ainsi que la réactance en fonction du type de soudage à effectuer. Pour faciliter cette opération, des programmes d'utilisation prédéterminés sont disponibles (voir tableau 1).

De la même façon, la position de la torche devra correspondre aux données indicatives en figure, afin d'éviter toute projection excessive et tout défaut du cordon.

La vitesse de soudage (vitesse d'entraînement le long du joint) est elle aussi essentielle pour une exécution correcte du cordon; il faudra donc en tenir compte, avec les autres paramètres, en particulier en ce qui concerne la pénétration et la forme du cordon lui-même.

SOUDAGE A PLAT (Fig. 11)
SOUDAGE A PLAT FRONTAL (Fig. 12)
SOUDAGE VERTICAL (Fig. 13)

ENTRETIEN

Attention!

N'ENLEVEZ EN AUCUN CAS LES PANNEAUX DE LA MACHINE ET N'Y ACCEDEZ PAS SANS QUE LA FICHE N'AIT ETE ENLEVEE DE LA PRISE D'ALIMENTATION.

D'EVENTUELS CONTROLES EFFECTUES SOUS TENSION A L'INTERIEUR DE LA MACHINE PEUVENT PROVOQUER UN CHOC ELECTRIQUE GRAVE CAUSE PAR UN CONTACT DIRECT AVEC LES PARTIES SOUS TENSION.

- Périodiquement et de toute façon en fonction de l'utilisation et de la quantité de poussière du local, contrôler l'intérieur de la machine et nettoyer à l'aide d'un jet d'air à basse pression, la poussière éventuelle qui s'est déposée sur les composants.
- Au terme des opérations d'entretien, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Eviter absolument d'effectuer des opérations de soudage avec la machine ouverte.

TORCHE

Eviter de poser la torche et son câble sur les pièces chaudes; cela provoquerait la fusion des matériaux isolants et mettrait rapidement la torche hors-service;

Vérifier périodiquement la tenue des tuyauteries et des

raccords de gaz;
Assembler soigneusement la pince serre-électrode, la broche porte-pince avec le diamètre de l'électrode choisie afin d'éviter les surchauffes, une mauvaise diffusion du gaz et par conséquent un mauvais fonctionnement.

DEVIDOIR
Contrôler l'état d'usure des rouleaux d'entraînement du fil, retirer périodiquement la poussière de métal déposée sur le dispositif d'entraînement et à l'intérieur de la gaine de la torche.

RECHERCHE DES PANNES
DANS L'EVENTUALITE D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VERIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTENCE, CONTROLEZ QUE:
- Le courant de soudage, réglé au moyen du potentiomètre, avec référence à l'échelle graduée en ampères, corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- Vérifier que le voyant lumineux jaune signalant l'intervention de la sécurité thermique contrôlant les surtensions, les chutes de tension ou les courts-circuits n'est pas allumé.
- S'assurer d'avoir observé le rapport d'intermittence nominale. En cas d'intervention de la protection thermostatique attendre le refroidissement naturel de la machine. Vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- Contrôler la tension de ligne. Si la valeur se maintient supérieure à 264 V ac ou inférieure à 190 V ac, la machine reste éteinte. La remise en marche automatique s'obtiendra seulement si la tension rentre dans les valeurs indiquées.
  ATTENTION! DES TENSIONS SUPERIEURES A 280 V ac PEUVENT ENDOMMAGER LA MACHINE.
- Contrôler qu'il n'y a pas un court-circuit en sortie de machine. Si tel est le cas, procéder à l'élimination de l'inconvénient.
- Les raccords du circuit de soudage soient correctement effectués, spécialement que la pince du câble de masse soit effectivement reliée à la pièce, sans interposition de matériaux isolants (par exemple des peintures).
- Que le gaz de protection utilisé soit correct (Argon 99.5%) et dans la juste quantité.

ENTRAÎNEMENT IRREGULIER DU FIL:
- Contrôler la pression du guide-fil et l'alignement de la rainure du rouleau
- Contrôler que la gaine du guide-fil ne soit pas obstruée ou oxydée et que la bobine de fil ne soit pas oxydée, ou que les spires ne se chevauchent pas.

SOUDAGE POREUSE
- Contrôler que le système de distribution du gaz soit correctement relié et l'absence de fuites ou d'obturations, que la bouteille de gaz ne soit pas vide ni fermée et que le fil et les pièces soient en bon état, sans saleté ni rouille.

INSTRUCTION MANUAL

WARNING:
BEFORE USING THE MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!

SAFETY RULES

- Avoid direct contact with the welding circuit, the no-load voltage supplied by the generator can be dangerous.
- Unplug the mains before installing and before making any check or repair operation.
- Accomplish mains connection according to general safety rules.
- Disconnect the power supply before replacing torch consumables.
- The welding machine should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.
- Make sure that the supply plug is correctly connected to earth.
- Do not use the machine in damp or wet places and do not weld in the rain.
- Do not use cables with worn insulation or loose connections.

- Do not weld on containers or pipes which have held flammable materials or gaseous or liquid combustibles.
- Avoid operating on materials cleaned with chlorinated solvents or near such solvents.
- Do not weld on containers under pressure
- Remove from working area all flammable materials (e.g.wood, paper, ...).
- Provide adequate ventilation or facilities for removal of welding fumes.
- Fasten the gas bottle with the appropriate belt or chain supplied with the machine.
- Keep the bottle away from heat sources, including direct sunlight.

- Always protect your eyes with fitting glasses.Use proper protective clothing and gloves and avoid exposing skin to the ultraviolet rays produced by the arc.
- Do not use the machine to defrost the piping
- Place the machine on a level surface to prevent overturning.

GENERAL

This MIG/MAG/TIG/MMA model is a constant current GENERATOR for arc welding governed by a transistor bridge (IGBT) with 32 kHz typical ru nning frequency.
The specific characteristics of this regulation system (INVERTER) i.e. high speed and precise regulation, ensure a high quality result with stick electrode TIG welding (D.C.) and Mig Mag Welding.
The "inverter" system, regulated at the input of the primary mains, also allows for a drastic reduction in the volumes of both the transformer and the reactance. This reduction in volume and weight enhances the mobility of the machine.
The machine is made up essentially by power and control modules on printed circuit and optimized in order to achieve maximum reliability and reduced maintenance.

DESCRIPTION :

Fig. 1

1 - Mains input (single phase), rectifier unit and condenser.
2 - Transistors switching bridge (IGBT) and drivers. It turns the mains rectified voltage into high frequency alternate voltage (32kHz) and permits power regulation according to the current/voltage of the weld to be DONE.
3 - High frequency transformer:
The primary windings are fed by the voltage converted by Block 2, it has the function of adapting voltage and current to the values required by the arc welding procedure and, simultaneously, isolates the welding circuit from the mains.
4 - Secondary rectifier bridge with inductance:
this changes the alternate voltage/current supplied by the secondary windings into continuous current/voltage at a low wave-length.
5 - Polarity selection terminals for wire welding.
6 - HF striking generator.
7 - Gas protection electrovalve forTIG welding .
8 - Protection gas electrovalve for wire welding.
9 - Wire speed control group, motor, wire feeders-motor; it feeds the welding wire into the torch at preset speed.
10 - Display parameter setting and running modes panel.
11 - Machine operation control logic: it sets up the welding cycles, controls the actuators, superintends the safety systems.
12 - Regulation and control electronics: it controls instantly the value of welding current transistors, compares it with the value set by the operator and it modulates the drive impulses of the IGBTSs' drivers which execute the regulation.
13 - Remote regulation.
14 - Machine cooling fan.

CONNECTION, REGULATION, AND SIGNALLING DEVICES

Back panel
Fig. 2

1 - General switch O/OFF I/ON.
2 - Connector for gas pipe TIG (bottle pressure reducer-machine)
3 - Connector for gas pipe MIG/MAG (bottle pressure-reducer machine)
4 - Remote regulators connector (see OPTIONS).
5 - Power supply cable 2p +(⏚).

Front panel
Fig. 3-4

1 - Centralized connection for MIG/MAG torch.
2 - Negative quick plug (-) to connect welding cable
3 - Connector for TIG torch gas pipe.
4 - Connector for torch push button cable.
5 - Positive quick plug (+) to connect welding cable
6 - Control panel.
7 - Welding mode setting keys.
8 - Welding parameters setting keys.
9 - Program storing and recalling keys.
10 - Encoder knob to set parameters.
11 - Alphanumeric display.
12 - Leds of parameters shown on the display.
13 - Green led signalling output voltage.
14 - Yellow led signalling operation failure.
15 - Programming red led.

OPTIONAL EQUIPMENT:

- **Manual remote control with one potentiometer.**
- **Manual remote control with two potentiometers.**
- **Pedal remote control.**
  (see "REMOTE CONTROLS").

MMA Welding Kit:
- Electrode holder and work clamp equipped with 25mm^2 4m and 3m cables, mask and hammer-brush.

TIG Welding Kit:
- TIG welding torch (4m), ready for welding, provided with Tungsten-Ce 2% electrode diam. 1,6; Tungsten-Ce 2% electrode diam. 1 and relevant accessories.
- Welding current return cable with earth terminal
- Gas pipe fitting and gas tube for connection with Argon cylinder.

MIG/MAG Steel Welding Kit:
- MIG welding torch 3m cable type Euro centralized connection
- Gas regulator with manometer.
- Welding current return cable equipped with mass terminal
- Gas connector and gas pipe for connecting to bottle

Aluminum MIG welding kit:
- Teflon sheath for torch
- Aluminum feed roll
- Wire-guide tube for aluminum

TECHNICAL DATA

Technical data relative to the performance of the machine may be found on a plate (back panel) with the following symbols, whose meaning is explained below.

Fig. 5

1- EUROPEAN norm regarding safety and the construction of arc welding machines.
2- Symbol of the internal structure of machine: frequency converter (inverter) - transformer - rectifier.
3- Symbol of welding procedure chosen: TIG,MMA, MIG..
4- Symbol of mains : alternate voltage - single-phase and frequency.
5- Case protection grade: Ip23.
6 - Symbol **S** : indicates that welding operations may be carried out in areas with greater risk of electric shock (eg. close to metal masses).
7 - Performances of the welding circuit:
- **U_o** : maximum voltage with no-load peak (welding circuit open)
- **I_2/U_2**: Current and corresponding voltage are normal [U_2 = (20+0.04 I_2) V] and may be supplied from the machine during welding.
- **X**: Intermittent welding ratio: indicates time during which machine can supply the corresponding current (same column). This is expressed in % on the basis of a 10min. cycle (eg 60% = 6 min of work, 4 min. break and

so on.)
- **A/V-A/V**: indicates the regulation range of the welding current (minimum-maximum) at the corresponding arc voltage.

8- Data regarding the mains.
- **U**$_1$: alternate current and supply of the machine allowed limits ±15%).
- **I**$_1$: current absorbed by mains .

9 - Serial number. Identification of machine (necessary for technical assistance, requests for parts and for tracing product origin).

NOTE: The data table reported above gives an example of symbols and signs. The correct values of technical data of the machine in your hands must be checked on the data table of the machine itself.

INSTALLATION

SITE

Locate the machine in an area where openings for cooling air are not obstructed (forced circulation with fan); check that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc., will not enter machine.

CONNECTION TO MAINS

- Before making any electrical connection check that the technical data (on machine's back panel) corresponds to the voltage and frequency of the mains at the installation site.

PLUG

- **It is necessary to connect the terminals of the mains cable to a standardized 2P plug + with capacity of 20 ÷ 25A. PAY THE UTMOST ATTENTION that the yellow/green conductor of the cable is correctly connected to the terminal of the plug (⏚).**
- The mains must be protected with delayed fuses or an automatic differential switch, for the correct dimensions of the mains (power/current fuse capacity), refer to data on machine's identification plate.

WARNING

Failure to observe the above rules will make ineffective the safety system installed by the manufacturer (Class 1) with resulting risks for persons (eg. electric shock) and objects (eg. Fires).

CONNECTION OF THE WELDING CABLES-STICK ELECTRODE WELDING

ALL CONNECTIONS TO THE WELDING CIRCUIT MUST BE CARRIED OUT WITH THE MACHINE STRICTLY ISOLATED FROM THE MAINS.

- **Welding cable - electrode holder**: this is normally connected to the positive pole (+), (see paragraph 'welding").
- **Return cable - work**: this is normally connected to the negative pole (-) the work clamp, at the opposite end, must be connected to the work piece or a metallic work bench, as close as possible to the joint to be made.

TIG WELDING:

- **"TIG" torch** : the torch cable must be connected to the correct pole (-); Connect then the three pole connector (torch pushbutton) pushing properly and rotating it clockwise; connect the gas tube to the suitable connection, tightening it carefully and manually, avoid the use of wrenches.
- **Work cable**: it must be connected to the pole (+); the work clamp, at the other end, is to be connected to the workpiece to be welded or to a metallic board, as close as possible to the joint.

MIG/MAG WELDING:

- **MIG torch**: must be connected to the centralized connector by inserting the connector and fully rotating the fastening ring nut.
- **Work cable**: must be normally connected to the (-) pole at the other end, it must be connected to the part to be welded or to a metallic bench, as close as possible to the joint being worked on.

WIRE WELDING WITHOUT GAS ("MOG"):

- Generally speaking, flux cored wires for welding without gas must be connected to the negative pole of the machine (check the wire manufacturer's instructions). To do so, the polarity on terminals located in the wire feeder compartment must be changed and the work cable must be connected to the (+) pole.

WARNING:

- Connecting cables must be turned fully into the quick plugs to ensure a good electrical contact, loose connections will cause overheating, rapid deterioration and loss in efficiency.
- Avoid using welding cables of length over 10m.
- Avoid using metal structures which are not part of the workpiece to substitute the return cable of the welding current: this could jeopardise safety and result in poor welding.

PROTECTIVE GAS CYLINDER CONNECTION

Screw the pressure reducer to the valve of the cylinder.

Set the flexible tube for the protective gas supply, connecting it on one side to the relevant output connection of the pressure reducer and on the other to the connection placed on the rear of the machine, ensuring tightening with the correct bands; depending on the process of welding, gas must either be connected to the connector with the TIG torch symbol or to the connector with the MIG/MAG torch symbol.

Loosen the regulating ring nut of the pressure reducer before opening the cylinder valve.

Open the cylinder and set the quantity of gas (l/m) according to the welding parameters (see table). If necessary gasflow may be adjusted during welding using the regulating ring nut of the pressure reducer.

Check seal of all tubing and connections.

CONTROL PANEL

This welder is governed by a microprocessor that allows the setting of a very high number of parameters in order to obtain an optimal welding in all conditions and on all materials. However, in order to take full adavantage of its characteristics, you should know its operational possibilities.

The welder running modes are located on the lower part of the front panel; press one of the five push buttons to select a given operational mode indicated by one of the respective leds (the welding modes that have no meaning are not selectable):

- Key
It allows to switch the control of welding parameters to the remote control.

- Key
The machine in mode MIG/MAG will choose how to work on the basis of material or procedure: INOX Iron-Steel, Aluminum, welding with flux cored wire without gas at cnstant current.

- Key
it chooses among MMA welding, TIG welding with HF start, TIG welding with LIFT start and MIG/MAG welding.

- Key
With the machine in TIG mode or MIG/MAG, it allows to choose among a 4-step or a 2-step control or with spot timer.

- Key
With the machine in DC TIG mode, it allows to choose between welding with direct or pulsated current.

Welding parameters can be set up and changed through the digital knob which changes and at the same time displays the parameter. The leds above the display indicate the unit of the quantity displayed. The parameter that needs to be changed is selected by two push buttons:

Located in the middle of the panel: according to the welding mode you have chosen, you can set up the parameters that have a meaning.

CAREFUL! Even if the machine allows to freerly set up all parameters, there are special parameter combinations which might have no meaning from the electrical or welding view point. At any rate, the welder will not break down but could however not work due to an incorrect set up.

Parameter 1
Main or peak welding current or welding voltage in MIG/MAG. In the continuos mode, it i9ndicates the welding current is in the pulse mode it indicates the peak current (maximum). The parameter is measured in Ampere and it can range between 5 and 170A in MMA, TIG DC and NOGAS; in MIG/MAG is measured in Volt and it ranges from 14.25 to 22.5V.

Parameter 2
Wire speed: in MIG/MAG mode is the wire speed feed in meters per minute and it can be pre-set between 1 and 20 m/min.

Parameter 3
Arc force or electronic reactance. In MMA mode is the arc force or arc penetration regulation. In MIG/MAG mode it assumes a similar meaning but it is called reactance. It can be pre-set between 0 and 100%.

Parameter 4
Base current: in the pulse mode it indicates the base current (minimum) in the 4 -tact mode it indicates the initial and final current which is maintained throughout all the time in which the push button is kept pressed. The value can vary between the minimum (5A) and the value of the main welding current.

Parameter 5
Frequency. In dc TIG pulse mode it is the pulsating frequency and can be pre-set between 0.2 and 999 HZ.

Parameter 6
Duty cycle. In pulse TIG mode it is the ratio between the time during which the current is high and the duration of pulsation ("duty cycle") and it can vary from 1% to 99%.

Parameter 7
Post-gas. InTIG, it is the post-gas time measured in seconds and it varies ranging from 0.1 to 25 seconds.

Parameter 8
Up-slope. It is the current up-slope time in 4-tact TIG mode and varies ranging between 0.1 and 10 seconds.

Parameter 9
Down slope. It is the current down slope time and varies between 0.1 and 10 seconds.

Parameter 10
Spot time. Length of spot welding time in TIG o MIG/MAG and varies between 0.1 and 10 seconds.

PROGRAMMING
A program consists of the welding mode with the setting of all parameters. The active program is stored and loaded automatically each time the machine is switched off.
In order to simplify the use of the machine, the operator can store the panel settings in 15 programs. Furthermore, the welder is supplied with 15 pre-set programs illustrating some of the typical operational possibilities of the machine.
To load a program press the key LOAD; the word "load" appears on the display and the led "PRG" will switch on. Immediately after, the word "P 01" will be displayed indicating program 1. By rotating the knob you will shift onto other user's programs ranging from P 01 to P 15 and subsequently onto the pre-set programs ranging from PF 16 to PF 30. The mode leds display the program settings. To load a program, keep key "LOAD" pressed for a few seconds until the word "DONE" is displayed. At this time, the program is loaded and it is readily available for use. Should you do not want to load the program but instead you would want to exit from the programming mode and going back to the starting point, it is sufficient to briefly press the key "LOAD"; the word "NO" will be displayed and the panel will go back to its

original state.
To store a program, follow the same procedure: the desired parameters are set from the panel. We advise to run a welding test in order to ensure that the parameter settings meet indeed your work requirements. Then, press the key "STORE": the word "store" will be displayed, the led "PRG" will blink and the word "P 01" will appear indicating that the machine is on program 01. By rotating the knob you will shift onto other user's programs ranging from P 01 to P 15. The mode leds will display the program settings. Should you do not want to store the program but instead you want to exit from the programming mode and going back to the starting point, it is sufficient to briefly press the key "STORE"; the word "NO" will be displayed for a few seconds and the panel will go back to its original state. Once you have chosen the program on which you will want to store the information, press for a few seconds the key "STORE" and the word "sure?" will appear on the display. Press briefly the key "STORE" to confirm the programming. If instead you do not want to confirm, wait for a few seconds until the machine will exit from the programming mode immediately after the word "no" has appeared on the display.

USER'S PROGRAMMING TABLE (TABLE 1)

RESET

CAREFUL! This procedure cancels all user's programs

A reset procedure which stores the 15 programs provided into the user's 15 programs is available. Turn the machine on by pressing simultaneously keys LOAD and STORE; the word "RES" will appear on the display. If you press keys LOAD and STORE simultaneously for a second time all user's programs will be stored and the word "DONE" will appear on the diplay whereas if you press the two keys one at the time, the machine will go back to its normal state.

ALARMS

In case a failure should occur in the machine, an alarm procedure will block the welding operation will switch on the yellow led

and will display a message indicating the type of failure:

"AL 1" failure in the primary power supply: the power supply voltage is not in the 190V-264V range.

"AL 2" one of the safety thermostats has triggered due to machine overheating.

"AL 3" the operator attempted to start wire welding operation with the safety gate open.

STORING AND DISPLAYING THE ALARMS

In case of alarm, the state of the machine is memorized and you can recall the last 10 alarms by following this procedure: press simultaneously keys LOAD and STORE and the word "A0-2" will be displayed indicating that the last alarm was of type 2. By rotating the knob you will shift onto the alarms ranging from A0 to A9 (the last 10 alarms). The mode leds will display the machine settings at the time the alarm was displayed. Should you want to take a look at the parameters while welding, you can load the machine state (the same way you will load a program) by pressing simultaneously the keys LOAD and STORE. Instead, by pressing briefly just one of the two keys, you will go back to the normal mode.

REMOTE CONTROLS

It is possible to apply onto the machine, through the special 14-pole connector located on the back of the machine 3 different types of remote controls:

- Remote control with one potentiometer: if the machine is set in remote mode through key

By rotating the potentiometer knob, you will change the main current from the minimum to the maximum. It is no possible to change the parameter through the panel knob if the main current is selected from the panel.

- Remote control with two potentiometers: with the machine in remote mode, the first potentiometer will regulate the main current. The second potentiometer will regulate another parameter which depends on the active welding mode. By rotating this potentiometer, the parameter that you are in the process of changing (which is no longer possible to control through the panel knob)appears on the display. The meaning of this second potentiometer is shown in the following Table:

TABLE 2

- Pedal remote control: with the machine in remote mode: the quantity of current is determined by the position of the pedal. Furthermore, in TIG 2 STEPS or SPOT mode, the pedal pressure will act as the machine start drive in lieu of the torch push button.

STICK ELECTRODE WELDING

- Most stick electrodes are connected to the positive pole, although certain types must be connected to the negative pole, connect according to either type to the (+) or (-) quick plugs.
- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.
- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:

Ø Electrode (mm)	Welding current (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200

- The user must consider that, according to the electrode diameter, higher current values must be used for flat welding, whereas for vertical or overhead welds lower current values are necessary.
- The mechanical character of the weld will be determined not only by the current intensity used, but also by other parameters such as the diameter and quality of the electrode, the arc length , the speed and position of the weld. It will also depend on the state of the electrodes in use, which should be protected from damp by their packaging.
- The welding characteristics depend also on the value of the ARC FORCE (dynamic behaviour) of the machine. This parameter can be set by means of the remote control with two potentiometer. Remember that higher values of ARC FORCE result in a higher penetration and enable welding in any position using basic electrodes. On the other hand, lower values of ARC FORCE result in a softer arc without sparks using rutile electrodes.

Welding procedure

- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.

WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.

- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 grades.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc.

CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD

Fig. 6

TIG WELDING WITH DIRECT CURRENT

General rules

TIG welding procedure uses the heat produced by the electrical arc established and maintained between a consumable electrode (Tungsten) and the workpiece. The Tungsten electrode is held by a torch which transmits the welding current. The torch is adapted to protect the electrode and the weld pool from oxidation by a stream of inert gas (usually Argon: Ar 99,5) from the ceramic nozzle.

Fig. 7

On prepared thin thicknesses (up to 1mm ca.) welding may be DONE without the filler rod, by the fusion of the edges of the joint.

Welding with turned edges Fig. 8

For greater thicknesses it is necessary to use filler rods of the same composition as the basic material. These must be of a suitable diameter, with the edges properly prepared.

Butt welding on turned edges with or without filler rod Figure 9

In order to achieve good welding results, we recommend to thoroughly clean the parts from oxide, oil, grease, solvents, etc. It is necessary to grind axially the Tungesten electrode according to the shape shown below, making sure that the face is perfectly concentric in order to avoid arc deflections.

N.B.: It is important that the electrode be grinded lengthwise. This operation must be repeated periodically in function of the use and wear of the electrode or when the electrode should have been accidentally contaminated, oxidated or used incorrectly.

Checking the electrode's tip Figure 10

The electrode's diameter should be chosen approximately according to the following table, taking into consideration that for dc welding (with electrode at the (-) pole) it is generally used an electrode with 2% of thorium (red tape) or an electrode with 2% of cerium (grey tape). For a good welding, it is necessary to use the exact diameter electrode with the exact current. The normal projection of the electrode from the ceramic nozzle is 2-3 mm and it can reach 6 mm for angle welding.

TABLE 3

PROCEDURE

Ensure that the machine is installed and connected correctly according to the "Installation" paragraph.

Ensure that the pre-arrangement controls are positioned correctly according to the following instructions:

Set the welding current at the desired value through the potentiometer knob. If necessary, regulate the current as you need during welding operation.

Press the torch push button and ensure that the gas flows correctly and, if necessary, adjust the post-gas time in function of operational conditions. Specifically, the gas delay must be such as to allow, at the end of welding operation, to cool the electrode and the puddle avoiding the coming into contact with the atmosphere (oxidations and contaminations).

N.B.: The quantity of protection gas (liters per minutes) can be adjusted exclusively by the gas bottle pressure regulator.

The arc striking can be chosen between HF or LIFT according to the needs.

HF MODE :

Press the torch pushbutton bringing the electrode tip close to the workpiece (2-3 mm). Wait for the striking of the arc transferred by HF impulses and when this occurs, form the molten pool on the workpiece and proceed along the joint.

When it is difficult to strike the arc despite the presence of gas and the visible HF disharges, do not leave for long the electrode under HF. Check the integrity of the electrode surface and the shape of its tip and grind it if necessary.

LIFT MODE:

Ligthy touch the workpiece with the electrode tip. Push the torch button fully and lift the electrode 2-3mm with a delayed action, thereby obtaining strike-up of the arc with the same current value as that previously set.

To interrupt the welding release the torch pushbutton thus causing the gradual turning off of the current (if "down-slope" potentiometer is inserted) or the instantaneous arc turning off with following postgas.

The "down-slope" function is particularly useful to avoid the formation of a crater at the end of the joint and allows filling with the filler rod during the down-slope phase of the current.

If difficult welds are to be performed and their welding parameters are unknown, it is advisable to carry out several trial runs on test pieces in order to determine the right welding current value and the best gas quantity.

WARNING! Always turn off the gas cylinder valve at the end of the work.

4-STEP cycle: The first pressure applied on the push button triggers the machine which in turn delivers a quantity of current equal to the base current. Once you have released the push button, the current rises in the ramp according to the time set on the rise ramp until it reaches the welding current value. This value is kept even after having released the push button. After having pressed again the push button, the current decreases according to the fall ramp time until it reaches the base current value. The base current is maintained until the push button determing the end of welding operation is released and the post-gas time begins.

SPOT cycle: This cycle allows to TIG spot weld. When pressing the push button as you would for a 2-step cycle, the machine, after a given time (it can bet set maximum up to 10 seconds), begins the fall ramp and it stops automatically.

Pulsating DC TIG welding: In this mode the welding current "pulsates" between the maximum and the minimum values where the frequency and the length of time are controllable.

- When following this procedure with pulsating frequency ranging between 0.2 and 10 Hz, some of the TIG welding positive features in specific applications are highlighted. Among them, there are:
- Small weld pool, better heat control, limited heating.
- Calking iron root run, welding on thin tickness and/or positioning welding.
- Metal welding having the tendency to heat cracking.
- Better penetration control on horizontal plane butt joint without support bar.
- Increased possibily of welding on parts of different thickness and on dissimilar steels (inox and low alloyed).

Instead, when using frequencies ranging between 50Hz and 1000Hz, the machine allows to obtain, in addition to the aforementioned benefits, also a better arc direction and controllability which is useful in precise welding operations or in particularly difficult positions.

WELDING PROCEDURE MIG, MAG,MOG

In MIG/MAG welding the arc takes place between the part to be welded and the wire serving both as electrode and weld material. The wire is fed through a towing device which can be seen by opening one side of the machine. This procedure allows welding operation of:

- Low alloyed steels or carbon with Argon/CO2 gas mixtures by using full or flux cored wires.
- Stainless steels with suitable wires and Argon gas / Oxygen (1-2%) mixtures.
- Aluminum and alloys with proper analysis wires and Argon gas.
- Low alloyed steels or carbon without gas with suitable animated wires and inverted polarity current.

Although it is relatively easy to handle, in order to achieve good results this procedure requires care in the choice of weld material and protection gas, in installing the wire on the towing device and in setting welding parameters.

Charging the wire coil

ENSURE THAT THE WIRE FEEDERS ROLLERS, WIRE GUIDE SHEATH AND TORCH CONTACT TUBE CORRESPOND TO THE DIAMETER AND TO THE NATURE OF THE WIRE BEING USED AND THAT THEY ARE CORRECTLY INSTALLED.

- Position the wire coil on the reel, holding the end of the wire towards the top.
- Release the pressure counter roller and move it away from the lower roller.
- Free the end of the wire, cut the bad end off, rotate counter-clockwise the coil and position the wire on the wire guiding entry and then feed it 50-100mm into the wire guiding device of the torch connector.
- Re-position the counter-roller by setting the pressure at an intermediate value, ensure that the wire is positioned correctly in the pit of lower roller.
- Push the wire feed button and wait until the end of wire, after having ran through the entire length of the wire guiding sheath, stands out 10-15cmm from the front side of the torch and then release the button.

WARNING! In all these operations the wire is subject to mechanical force and thus the following suitable precautions must be taken in order to prevent accidents:

Wear protection-insulating clothing and gloves at all time.

Do not point the torch towards your body.

Keep the bottle away from the torch.

Put the contact tube and the nozzle back on the torch.

Ensure that the wire feeds properly; set the pressure in the rollers at minimum ensuring that the wire does not slide into the pit and that, when the towing device stops, the wire turns do not come loose due to coil over inertia.

Cut off excessive wiring 5-10mm from the nozzle

ADJUSTMENTS

The quality of welding seam obtained with a minimum quantity of spatters, will mainly be determined by the balance of welding parameters: wire speed (current), wire diameter, arc voltage, etc. and by the proper value of electronic reactance.

By the same token, the position of the torch should be adjusted in order to prevent over production of spatters and faulty seams.

Welding speed too (feed speed along the joint) is a determinant element in obtaining a correct seam; you must consider this parameter as important as the others, mainly with respect to penetration and the form of the seam.

The machine works according to three modes suitable to different types of welding:

- **Fe/Ss:** in this mode welding takes place "at constant voltage" according to the "short arc" principle and both stainless and carbon steels can be welded. In this position, it is also possible to weld with flux cored wire without gas at low speeds (< 6m/min) making sure to invert the polarity should it be necessary. When parameter 1 is selected, the display allows to pre-set the arc voltage while during welding operation the welding current is shown which depends, in addition to voltage, on speed and wire diameter, on the type of gas and on the position of the torch with respect to the part to be worked on.
- **Al:** in this mode the machine behaves in a similar way as the machine depicted above, but it is more suitable to aluminum welding. The only difficulty with aluminum welding is in managing an easy and continuous feeding of the wire along the torch sheath due to poor mechanical characteristics of the material. This problem can be solved by making the following changes:
  - Replace the torch sheath with the Teflon model.
  - Use the contact tubes for aluminum.
  - Replace the wire feeding device with an aluminum one.
  - Set the counter roller pressure on the wire towing device at a lower value.
- **NOGAS:** in this mode the machine works at constant current in order to weld without spattering the flux cored wire without gas. In this case, the display shows the current both while being set-up and while welding. In this mode, the gas solenoid valve is idle. There could be situations at low currents in which better results are achieved by welding the flux cored wire at constant voltage. In this case, mode Fe/Se can be used taking care in choosing the proper polarity and in not connecting the gas to the machine entry.

Regulation procedure can start either from a wire speed value or from an arc voltage/current. In any event, other parameters will be found by trial and error on the basis on the job to be performed: You can start from approximate wire-voltage speed values displayed on machine panel and regulate the voltage or the wire speed and the reactance according to the type of welding to be performed. In order to easy this task, we supply you with some registered pre-set programs (See Table 1).

In the same way, the torch position will be adjusted to the depicted approximate data, in order to avoid excessive spatters and faulty seams. Welding speed too (feed speed along the joint) is a determinant element in the correct execution of the seam that you must take into consideration along with other parameters, mainly in regard to penetration and the form of the seam.

FLAT WELDING (Fig. 11)
FRONT-FLAT WELDING (Fig. 12)
VERTICAL WELDING (Fig. 13)

MAINTENANCE

WARNING!

NEVER REMOVE PANELS OR OPERATE WITHIN THE UNIT WITHOUT DISCONNECTING THE MAINS POWER SUPPLY. CHECKING OPERATIONS WHEN THE UNIT IS UNDER VOLTAGE MAY CAUSE SERIOUS ELECTRIC SHOCK BECAUSE OF POSSIBLE DIRECT CONTACT WITH LIVE PARTS.

- Regularly inspect machine according to frequency of use and dustiness of work area. Remove dust inside the machine with a low pressure air flow.
- When check operaton is over reassemble panels tightening all fixing screws well.
- Under no circumstances carry out welding operations while the machine is still open.

TORCH
Avoid leaning the torch and its cable on hot parts; this would cause melting of insulating materials and the torch would immediately be out of use.
Periodically check the seal of all tubing and gas connections;
Accurately match collet and collet body with the selected electrode electrode diameter in order to avoid overheating, bad gas diffusion and poor performance.

WIRE FEEDER
Check the wear and tear of the wire feeder rollers, periodically remove the metallic dust forming on the feeder device and on the inside of the torch sheath.

TROUBLESHOOTING
IN CASE OF UNSATISFACTORY FUNCTIONING, BEFORE SERVICING MACHINE OR REQUESTING ASSISTANCE, CARRY OUT THE FOLLOWING CHECK:
- Check that the welding current, which is regulated by the potentiometer with a graduated amp scale, is correct for the diamter and electrode type in use.
- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.)
- Check that the yellow led (ie. thermal protection interruption- either over or undervoltage or short circuit) is not lit.
- Check that the nominal intermittance ratio is correct. In case there is a thermal protection interruption, wait for the machine to cool down, check that the fan is working properly.
- Check mains voltage. If it is either over 264V ac or under 190V ac the machine does not function. When voltage is within these values the re-startis automatic.
  WARNING: MAINS VOLTAGE OVER 280V A.C. CAN DAMAGE THE MACHINE.
- Check that there is no short-circuit at the output of the machine: if this is the case eliminate the incovenience.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interferring material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99,5%) and quantity.

IRREGULAR WIRE FEEDING:
- Check the pressure of wire guiding device and the alignment of roller pit. Ensure that the wire guiding sheath is not clogged or oxidized, that the wire coil is not oxidized or that the turns are not overlapping.

POROUS WELDING:
- Ensure that the gas supply system is correctly connected and there are no leaks or clogging, that the gas bottle is not empty or shut off, that the wires and the parts to be welded are in good condition, clean and free from rust.

(D)

BEDIENUNGSANLEITUNG

ACHTUNG:
VOR GEBRAUCH DER MASCHINE LESEN SIE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG

SICHERHEITSNORMEN

- Vermeiden Sie direkten kontakten mit dem Schweißstromkreis. Die Leerspannung des Generators kann unter Umständen gefährlich sein.
- Bevor Sie Installationen oder Reparatur-und Prümassnahmen ausführen, schalten Sie unbedingt das Gerät von der Stromquelle ab.
- Vor Ersatz der Verschleißteile des Schweißbrenners ist der Netzstecker zu ziehen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nulleiter angeschlossen werden.
- Führen Sie die Elektroinstallation gemäß der Normen und Gesetze zur Vermeidung von Arbeitsunfällen durch.
- Vergewissern Sie sich, dass die Steckdose korrekt geerdet ist.
- Verwenden Sie nie das Gerät in feuchter oder nasser Umgebung oder bei Regen.
- Verwenden Sie keine Leitungen mit schlechten Isolierung oder verstärkten Verbindungen.

- Schweißen Sie nicht auf Kontainern, Behältern oder Rohrleitungen, die aus entflammbaren Materialen, Gasen oder Brennmaterialien besiehen.
- Arbeiten Sie nicht auf Materialien, die mit chlorierten Reinigungsmitteln bearbeiten worden sind, und vermeiden Sie auch die Nähe dieser Losungsmittel.
- Nicht an Behältern schweißen, die unter Druck stehen.
- Schweißen Sie nicht auf lackierten, Öl- oder fettverschmutzten oder galvanisierten Teilen.
  Entfernen Sie alle entflammbaren Materialien von Arbeitsort (eg. Papier, Holz, Fetzen usw..)
- Sorgen Sie für eine ausreichende Luftzufuhr, die die Schweißabgase in der Nähe des Bogens entfernt.
- Die Gasflasche soll mit dem dafür vorgesehenen, mitgelieferten Riemen bzw. der Kette gesichert werden.
- Die Gasflasche ist vor Wärmequellen und vor Sonneneinstrahlung zu schützen.

- Schutzen Sie die Augen immer mit Schutzbrillen, die auf einer Maske oder einem Helm montiert werden.

Verwenden Sie die eigen dazu bestimmte Schutzkleidung sowie Handschuhe, um die Haut nicht der ultravioletten Strahlung am Lichtbogen auszusetzen.
- Die Maschine nicht zum Auftauen der Rohrleitungen verwenden.
- Maschine auf einer waagerechten Fläche aufstellen, damit sie nicht umkippen kann.

ALLGEMEINES

Dieses MIG/MAG/TIG/MMA modell ist ein konstanter Gleichstromquelle für Bogenschweissung, kontrolliert durch eine Transistorbrücke (IGBT) mit charakteristischem Betrieb zu 32 KHz.

Die speziellen Eigenschaften dieses Regelungssystems (INVERTER), wie z.B. hohe Geschwindigkeit und Präzision der Steuerung, verleihen dem Gerät ausgezeichnete Qualität beim Schweißen mit jeder Art von Mantelelektroden, beim Wig Schweiß en (d.c.) und MIG MAG Schweissen.

Die Steuerung durch das "Inverter" System vorne an der Hauptleitung ermöglicht außerdem eine große Volumenverringerung sowohl des Transformators als auch des Ausgleichwiederstandes. All das erlaubt die Kostruktion eines Gerätes mit geringem Volumen und Gewicht, wodurch die Transport und Tragfähigkeit verbessert wird.

Die Maschine besteht im wesentlichen aus Leistungs- und Kontrollmodulen auf gedruckten und optimierten Schaltungen, um die höchste Zuverlässigkeit und geringste Wartung zu gewährleisten.

Beschreibung :

Abb. 1

1 - Eingang der einphasigen Versorgungsleitung, Gleichrichtergruppe und Ausgleichswiderstand

2 - Transistor-Driver Schaltbrücke (IGBT), wechselt die Spannung der gleichgerichteten Leitung in Wechselspannung bei hoher Frequenz (32kHz) um und steuert die Leistung im Verhältnis zu Strom/Spannung der gewünschten Schweißart.

3 - Hochfrequenztransformator Die Primärwicklung wird durch die Spannung, die Block 2 konvertiert hat, versorgt. Die Aufgabe ist, die Spannung und den Strom an die für das Bogenschweißen notwendigen Werte anzupassen und gleichzeitig den Schweißstromkreis von der Hauptleitung galvanisch zu trennen.

4 - Sekündärgleichrichterbrücke mit Ausgleichinduktanz und Stromsensor: Wechselt Wechselspannung / strom, die von der Primärwicklung erzeugt werden, in Gleichstrom / spannung bei äußerst niedriger Wellenbewegung.

5 - Polungsklemmen für das Drahtschweißen.

6 - HF-Anschlussgenerator.

7 - Schutzgas-Elektroventil TIG.

8 - Schutzgas-Magnetventil für das Drahtschweißen

9 - Gruppe aus Drahtgeschwindigkeitskontrolle, Motor und Drahtzug-Getriebemotor. Speist den Brenner in der eingestellten Geschwindigkeit mit Schweißdraht.

10 - Einstellungs- und Anzeigebrett der Parameter und der Betriebsmodus.

11 - Logik zur Betriebskontrolle der Maschine: stellt die Schweisszyklen ein, steuert die Treiber, überwacht die Sicherheitssysteme.

12 - Kontroll- und Einstellungselektronik; überprüft augenblicklich der Wert des Schweissstromes und vergleicht ihn mit dem vom Wärter eingegebenen Wert; moduliert die Steuerimpulse der Treiber der IGBT, die die Einstellung vornehmen.

13 - Fernregelung.

14 - Kühlungsventilator der Maschine.

ANSCHLUSSTEILE, STEUERUNG UND LEUCHTANZEIGE

Hintere abdeckung

Abb. 2

1 - Hauptschalter O/OFF I/ON.

2 - Anschlußkupplung WIG-Gasschlauch (Druckminderventil Flasche - Gerät)

3 - Anschlußkupplung MIG/MAG-Gasschlauch (Druckminderventil Flasche - Gerät)

4 - Verbinder Fernregulierer (siehe OPTIONEN).

5 - Speisungskabel 2p + (⏚).

Vordere abdeckung:

Abb. 3 und Abb. 4

1 - Zentralanschluß für MIG/MAG-Brenner.

2 - Schnellkupplung negativ (-) zum Anschluß des Schweißkabels

3 - Verbinder für Gasrohranschluss des WIG-Brenners.

4 - Verbinder für Rohranschluss des Brennerdruckknopfes.

5 - Schnellkupplung positiv (+) zum Anschluß des Schweißkabels

6 - Steuerbrett.

8 - Tasten und Leds zur Einstellung des Schweissmodus.

7 - Tasten zur Einstellung der Schweissparameter.

9 - Tasten zur Speicherung und Abruf der Programmen.

10 - Sensorengriffe zur Größeneinstellung.

11 - Alphanumerische Anzeige.

12 - Leds der Maßeinheit für die in der Anzeige angezeigten Größen.

13 - Grünes Led zur Anzeige der vorhandenen Ausgangsspannung.

14 - Gelbes Led zur Alarmanzeige wegen unregelmäßigen Betriebes.

15 - Rotes Programmierungs-Led.

AUSSTATTUNGEN NACH WUNSCH:

- **Manuelle Fernregulierung mit einem Potentiometer**
- **Manuelle Fernregulierung mit zwei Potentiometern**
- **Fernsteuerung mittels Pedals**

(siehe FERNSTEUERUNG)

Bausatz zum MMA-Schweißen

- Elektrodenhalter und Erdrückleitungszwinge mit 4 und 3 Meter langen, 25 mm^2 dicken Kabeln, Schutzhaube und Schlackenfang.

Bausatz zum WIG-Schweißen

- Brenner für WIG Schweißen (4m), schweißbereit, mit Wolfram Elektrode Th 2% Durchmesser 1,6 ausgestattet. Dazu Wolfram Elektrode Th 2% Durchmesser 1 und dazugehöriges Zubehör. Reinwolfram Elektrode Durchmesser 1.6mm + 1mm
- Druckminder mit Manometer.
- Stromrücklaufkabel mit Massenklemme versehen.
- Anschluß Gas und Gasrohrleitung für die Verbindung mit der Argonflasche.

Bausatz zum MIG/MAG-Stahlschweißen

- MIG-Schweißbrenner mit 3m-Kabel, Euro-Zentralanschluß
- Druckminderventil mit Manometer.
- Kabel zur Schweißstromrückleitung komplett mit Erdklemme.
- Gasanschluß und Gasschlauch für die Verbindung mit der Flasche.

Bausatz zum MIG-Aluminiumschweißen
- Teflonummantelung für Brenner.
- Rölle für Aluminium.
- Führungshülse für Aluminiumdraht.

TECHNISCHE DATEN

Die wichtigsten Werte über die Leistung des Gerätes befinden sich auf dem Typenschild (hintere Abdeckung)

Abb. 5

1- Europäische Sicherheitsnorm für Bogenschweißgeräte
2- Symbol für den inneren Aufbau des Gerätes, Frequenzumleiter (Inverter)-Transformator-Gleichrichter
3- Symbol für Schweißmodus :TIG, MMA, MIG.
4- Symbol für Stromversorgung : Wechselspannung - einphasig, Frequenzumleiter.
5- Schutzgrad der Hülle: IP 23.
6 - Symbol **S** : zeigt an, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit größerem Risiko an Elektroschock (z.B. in Nähe von größerem Metallmengen) durchgeführt werden können.
7 - Werte des Schweißstroms :
- **U_0** : Maximalspannung (offener Schweißkreislauf)
- **I_2/U_2** : Normalisiert Strom und Spannung ($U_2 = (20 + 0,04\ I_2)$V) die vom Gerät während des Schweißens erogiert wird.
- **X** : Intermittenzraport : gibt die Zeit an, während der das Gerät den entsprechenden Strom erogiert. Angaben in Prozent, auf der Basis eines 10 Minuten - Zykluses (z.B. 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.)
- **A/V - A/V** : gibt die Steuerungsbreite des Schweißstroms (Min.-Max) entsprechend der Bogenspannung an.

8 - Daten der Versorgungsleitung :
- **U_1** : Wechselspannung des Gerätes (Zuläßige Grenzwerte ±15%).
- **I_1** : Assorbierter Strom und Schweißspannung.

9- Fabrikationsnummer zur Identifikation des Gerätes (wichtig für Technische Betreuung, Ersatzteilaustausch und Ursprung des Produktes Auffidung)

BEACHTEN SIE: Auf dem obigen Typenschild befinden sich Symbole und Ziffern. Die genauen Werte der technische Daten des Gerätes müssen direkt auf dem Typenschild des Gerätes geprüft sein.

INBETRIEBNAHME

Suchen Sie den Standort des Gerätes nach möglichen Gegenständen ab, die die Luftöffnung bzw. ausgang behindern können (Fremdkühlung durch Ventilator), überprüfen Sie auch immer, daß kein konduktiver Staub sowie korrosive Dämpfe, Feuchtigkeit etc. aufgenommen werden.

ANSCHLUß AN DIE VERSORGUNGSLEITUNG
- Überprüfen Sie vor jeder Anschlußarbeit, ob die Daten des Typenschilder mit den Werten des zur Verfügung stehenden Netzes übereinstimmen.

STECKER:
- **Es ist es notwendig, die Kabelenden an einen normalizierten 2P + Stecker anzuschließen, der eine Kapazität von 20 ÷ 25 A besitzt.**
  ACHTEN SIE SORGFÄLTIG DARAUF, daß der gelb/grüne Leiter des Kabels korrekt an der klemme (⏚) des Steckers angebracht wird.
- Die Versorgungsleitung muß durch Sicherungen oder automatische Differenzialschalter gesichert sein, beachten Sie die am Typenschild angegebenen Werte (Leistung/Strom, Sicherungsleistung)

ACHTUNG:

Wenn Sie die obengenannten Sicherheitsmaßnahmen nicht beachten, arbeitet das vom Hersteller vorgesehene Sicherheitssystem (Klasse) nicht effizient und es entstehen dadurch große Gefahren für Personen (Elektroschock) und Gegenstände (Brand etc.).

MMA-SCHWEIßEN ANSCHLUSS DER SCHWEISSKABEL

FÜHREN SIE ANSCHLUßARBEITEN NUR DANN DURCH, WENN DAS GERÄT AUSGESTECKT IST.
- **Schweißkabel - Elektrodenzangenträger:** wird normaler weise an den (+) Pol angeschlossen. (Sehen Sie 'Schweißen')
- **Rücklaufkabel - Masse:** wird normalerweise an (-) Pol angeschlossen. Die Masseklemme, am anderen Ende, wird mit dem Schweißstück oder einer Metallbank so nahe wie möglich am zu bearbeitenden Schweißstück.

WIG SCHWEISSEN BEI GLEICHSTROM:
- **WIG Brenner:** Das stromführende Kabel muß am Pol (-) angeschlossen werden; verbinden Sie den 3poligen Anschluß (Brennerdruckknopf), wobei Sie ihn fest hineindrücken müssen und ihn nach dem Uhrzeigersinn bis zum Einrasten drehen müssen. Schließen Sie das Gasrohr des Brenners am passenden Anschluß an; ziehen Sie ihn mit der Hand fest und vermeiden Sie den Gebrauch von Schlüsseln.
- **Die Rücklaufleitung (Masse):** soll normalerweise mit dem Pol (+) angeschlossen werden; die Masseklemme am anderen Ende wird am Schweißstück oder an einem Metalltrennständer befestigt. Die Bank soll so nahe wie möglich bei dem Werkstück sein!

MIG/MAG-SCHWEISSEN
- **MIG-Brenner:** Ist durch Einsetzen der Steckverbindung und vollständiges Festdrehen der Nutmutter mit dem Zentralanschluß zu verbinden.
- **Erdrückleitungskabel:** Ist normalerweise mit dem Minuspol (-) zu verbinden und am anderen Ende möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück oder eine Metallwerkbank zu klemmen.

GASFREIES DRAHTSCHWEISSEN ("MOG")
- Im allgemeinen werden die Seeledrähte für das gasfreie Schweissen mit dem Minuspol des Gerätes verbunden (studieren Sie die Angaben des Drahtherstellers).
  Es ist notwendig, die Klemmen im Drahtzugfach umzupolen das Brenneskabel an den Minuspol und das Erdrückleitungskabel an den Pluspol anzuschliessen.

Hinweise:
- Drehen Sie die Anschlüsse der Schweißkabel in den Schnellk upplungen fest, um so einen guten elektrischen Kontakt zu gewährleisten, da es sonst zu einer Überhitzung der Anschlüsse kommt, was mit einem Effizienzverlust und einem schnellen Verschleiß einhergeht.
- Verwenden Sie keine Kabel über 10m.
- Verwenden Sie keine Metallteile, die nicht zum Werkstück gehören, als Unterstützung für das Rücklaufkabel, das könnte die Sicherheit gefährden und nicht zufriedenstellenden Ergebnisse beim Schweißen bringen.

ANSCHLUSS AN DER SCHUTZGASFLASCHE

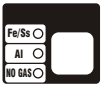
Schrauben Sie den Druckminderer an das Gasflaschenventil.

Verbinden Sie den biegsamen Gasschlauch für die Schutzgasversorgung, indem Sie ihn an einem Ende mit dem dazu bestimmten Ausgangsanschluß des Druckminderers, und am anderen Ende mit dem am hinteren Teil des Gerätes angebrachten Anschluß verbinden. Vergewissern Sie sich der Haltbarkeit des Systems durch dazu bestimmte Schlauchbinder; je nach gewünschtem Schweißprozeß muß der Gasschlauch an das Brennersymbol TIG oder das Symbol MIG/MAG

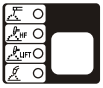
angeschlossen werden.
Lockern Sie den Regulationsring des Druckminderes, bevor Sie das Flaschenventil öffnen.
Öffnen Sie die Flasche und regeln Sie die Gasmenge (L/m) gemäß den angegebenen Orientierungsdaten (siehe Tabelle). Eventuelle Nachjustierung des Gasausflusses können Sie auch während des Schweißens durchführen, indem Sie den Ring am Druckminderer betätigen.
Überprüfen Sie den Zustand der Leitungen und Anschlüsse.

KONTROLLBRETT
Diese Schweissmaschine wird von einem Mikroprozessor kontrolliert, der es erlaubt, eine große Anzahl von Parametern einzustellen, um unter jeder Bedingung und mit jedem Material ein optimales Schweissen zu gestatten. Es ist jedoch notwendig, die operativen Möglichkeiten zu kennen, um die Eigenschaften voll zu nutzen.
Im Unterteil des Frontbrettes ist es möglich, den Betriebsmodus der Maschine zu wählen; indem man einen der 5 Druckknöpfe drückt wählt man das Betriebsmodus, der durch den entsprechenden Led angezeigt wird (die unbedeutenden SchweissModi sind nicht wählbar).

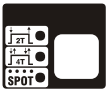
- Taste
Erlaubt es, von der Schweissparameterkontrolle zur Fernbedienung überzugehen.



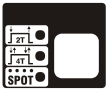
- Taste
Im Modus MIG/MAG wird durch diese Taste die auf Material und Vorgehensweise abgestimmte Betriebsart gewählt: Eisen - rostfreier Stahl, Aluminium, gasfreies Seelendrahtschweißen mit konstantem Strom



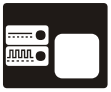
- Taste
Legt aus den Alternativen MMA-Schweißen, WIG-Schweißen mit HF-Start, WIG-Schweißen mit LIFT-Start und MIG/MAG-Schweißen die Betriebsart fest.



- Taste
Wenn sich die Maschine im WIG-Modus befindet, erlaubt sie es, zwischen DC, AC, gemischter AC- und DC-Schweissung mit Asymmetrie des Stromes zwischen EP und EN zu wählen (positive Elektrode und negative Elektrode, also Reinigung und Schweissung.



- Taste
Wenn sich die Maschine im WIG-Modus befindet, erlaubt sie es, zwischen der 2-Takt-, der 4-Takt- oder der Schweisstaktgebersteuerung zu wählen (SPOT).



- Taste
wenn sich die Maschine im WIG-DC-Modus befindet, erlaubt es die Taste, zwischen Schweissung mit Gleichstrom und pulsiertem Strom zu wählen.

Die Schweissparameter werden mittels des digitalen Griffes eingestellt und geändert, der den Parameter ändert und ihn gleichzeitig in der Anzeige anzeigt. Die Leds oberhalb der Anzeige geben die Maßeinheit der angezeigten Größe an. Der zu ändernde Parameter wird durch die zwei Druckknöpfe:

im mittleren Teil des Brettes gewählt: je nach Schweissverfahren sind nur die bedeutsamen Parameter einstellbar.
ACHTUNG! Auch wenn es die Maschine gestattet, jeden Parameter frei einzustellen, gibt es besondere Parameterkombinationen, die aus elektrischer oder schweisstechnischer Sich keine Bedeutung haben. Die Schweissmaschine wird nicht versagen, auch wenn sie auf Grund der falschen Einstellung nicht funktionieren könnte.

parameter 1
Schweiß-, Spitzenhauptstrom oder Schweißspannung im Modus MIG/MAG. Gleichstrom entspricht dem Schweißstrom, Pulsstrom dem Spitzenstrom (Höchstwert). Der Parameter wird in Ampere gemessen und kann in den Betriebsarten MMA; TIG DC und NOGAS zwischen 5 und170 schwanken; bei MIG/MAG wird er in Volt gemessen und liegt zwischen 14.25 und 22.5.

parameter 2
Drahtgeschwindigkeit: Im MIG/MAG-Modus die Drahtvorschubgeschwindigkeit in m/min, einstellbar auf einen Wert von 1 bis 20 m/min.

parameter 3
Arc Force oder elektronische Reaktanz. Beim MMA-Schweißen stellt dieser Parameter die Arc Force oder Einstellung des Lichtbogeneinbrandes dar. Im MIG/MAG Betriebsmodus hat der Parameter eine ähnliche Bedeutung, heißt jedoch Reaktanz. Er kann auf einen Wert von 0 bis 100% eingestellt werden.

parameter 4
Grundstrom: im pulsierten Modus ist es der Grundstrom (Minimum), im 4-Takt ist es der Anfangs- und Endstrom, der für all die Zeit erhalten bleibt, in der der Druckknopf gedrückt wird. Der Wert kann zwischen dem Minimum (5 A) und dem Hauptschweissstromwert.

parameter 5
Frequenz: Im Pulsmodus WIG dc die von 0,2 bis 999 Hz einstellbare Impulsfrequenz.

parameter 6
Duty cycle (Tastverhältnis). Beim gepulsten WIG-Schweißen handelt es sich um das Verhältnis zwischen der Impulsdauer (hoher Stromwert) und der Impulsperiode („duty cycle"), das Werte zwischen 1% und 99% annehmen kann.

parameter 7
Gasnachströmzeit. Im WIG-Modus ist es die Gasnachströmzeit in Sekunden und liegt zwischen 0,1 bis 25 Sek.

parameter 8
Steigungsrampe. Es ist die Zeit der Steigungsrampe des Stromes in 4-Takt modus und liegt zwischen 0,1 und 10 Sek.

parameter 9
Absteigungsrampe. Es ist die Zeit der Absteigungsrampe und liegt zwischen 0,1 und 10 Sek.

parameter 10
Spot-Zeit. Es ist die Zeit der Dauer des WIG-Heftschweissens (SPOT) und liegt zwischen 0,1 und 10 Sek.

PROGRAMMIERUNG
Ein Programm besteht aus dem Schweissmodus mit den Einstellungen aller Parameter. Das aktive Programm wird bei jeder Abschaltung der Maschine automatisch gespeichert und wieder geladen.
Um die Verwendung der Maschine zu erleichtern, ist es möglich, den Stand der Bretteinstellungen in 15 Programmen, die vom Benützer eingestellt werden kö nnen, zu speichern. Die Schweissmaschine wird weiters mit 15 voreingestellten Werksprogrammen ausgeliefert, die einige der charakteristischen, operativen Möglichkeiten der Maschine veranschaulichen.

Um ein Programm zu laden, die Taste LOAD (öffnen) drücken; die Anzeige zeigt die Schrift "load" an und zündet das "PRG"-Led für die Dauer einer Sekunde an; sodann erscheint der Schriftzug "P 01" an, um anzuzeigen, dass man sich im Programm 1 befindet. Den Griff drehend gelangt man vom Programm 01 zum Programm P 15 und weiter zu den Werksprogrammen PF16 bis PF30. Die Modus-Leds zeigen die Einstellungen des an der Anzeige angezeigten Programmes an. Um ein Programm zu laden, muß man erneut die LOAD-Taste drücken und diese für wenige Augenblicke gedrückt hält, bis die Schrift DONE (erledigt) an der Anzeige erscheint; Das Programm wird geladen und ist sofort einsatzbereit. Will man hingegen das Programm nicht laden und den Programmiermodus verlassen und auf die Ausgangsposition zurückkehren, betätige man kurz die LOAD-Taste; Die Anzeige zeigt einen Augenblick die Schrift "no" auf und kehrt auf den Punkt zurück, an dem sie vor der Programmierung stand.

Um ein Programm zu speichern ist das Verfahren ähnlich: Man stellt vom Brett auf den gewünschten Modus und die Parameter ein. Es empfiehlt sich eine Schweissprobe, um festzustellen, dass die Einstellungen tatsächlich der Arbeitsbedürfnissen entsprechen. Also drückt man die Taste STORE (speichern). Durch Drehen des Griffes ist es möglich, auf die 15 Benützerprogramme von P01 bis P15 zu gehen. Die Modus-Leds zeigen die Einstellungen des Programms auf der Anzeige an. Will man das Programm nicht speichern und wünscht, den Programmierungsmodus zu verlassen und zur Eingangslage zurückzukehren, drücke man kurz die STORE-Taste: Die Anzeige zeigt für einen Augenblick die Schrift "no" an und das Steuerbrett kehrt auf den Stand vor der Programmierungsphase zurück. Hat man das Programm gewählt, in dem man die Informationen speichern will, drücke man kurz die STORE-Taste und es erscheint die Schrift "sure" (sind Sie sicher?). Will man hingegen nicht speichern, warte man ab, bis die Maschine nach wenigen Sekunden den Programmiermodus verlässt, nachdem sie die Schrift "no" angezeigt hat.

TABELLE 1

RESET
ACHTUNG: Dieses Verfahren annulliert alle die Programme der Benutzer. Das RESET Verfahren ermöglicht die 15 Werksprogrammen in den 15 Benutzerprogrammen zu speichern. Schalten Sie das Gerät an und die LOAD + STORE Tasten zusammen drücken. Die Anzeige zeigt die Schrift “RES”. Wenn Sie nochmanls die LOAD + STORE Tasten zusammen drücken, speichert man alle die Benutzerprogrammen. Wenn, hingegen, nur eine Taste gedrückt wird, wird das Gerät auf den normalen Status zurückgehen.

ALARME
Bei Fehlfunktionen unterbricht ein Alarmverfahren den Schweißvorgang und gibt durch das Aufleuchten der gelben LED ein Signal.

weiters erscheint in der Anzeige eine Meldung, die die Art der Störung angibt:
"AL. 1" unregelmäßige Primärspeisung: Die Speisungsspannung liegt außerhalb des Bereiches 190 V-264 V.
"AL. 2" auf Grund der Überhitzung der Maschine ist der Einschritt eines Sicherheitsthermostats erfolgt.
"AL. 3" es wurde versucht, bei offener Sicherheitsklappe den Drahtschweißvorgang zu starten.

SPEICHERUNG UND MELDUNG DER ALARME
Wenn sich ein Alarmzustand ereignet, wird der Stand der Maschine gespeichert und es ist möglich, den Maschinenstand der letzten 10 Alarme mittels folgender Prozedur abzurufen: wenn man gleichzeitig die Tasten LOAD und STOR drückt, wird die Meldung "A0-2" angezeigt, die hinweist, dass der letzte Alarm der Art 2 war. Den Griff drehend, gelangt man zu den Alarmen A0 bis A9 (die letzten Alarme, die sich ereignet haben); Die Modus-Leds zeigen die Einstellung der Maschine im Augenblick der Alarmanzeige auf der Anzeige an. Um die Parameter zum Zeitpunkt der Schweissung zu erfahren, kann man den Maschinenstatus (ähnlich wie beim Laden eines Programms) laden, indem man die LOAD- und die STORE-Taste zugleich drückt. Drückt man hingegen nur kurz eine der beiden Tasten, kehr man in den normalen Modus zurück.

FERNSTEUERUNG
Mittels eines eigenen 14-poligen Verbinders ist es möglich, auf der Rückseite der Maschine 4 Arten von Fernsteuerungen anzubringen:

- **Fernsteuerung mit einem Potentiometer:** wenn die Maschine in den Fernsteuerungsmodus gestellt wird

Und den Griff des Potentiometers dreht, ändert man den Hauptstrom vom Minimum zum Maximum. wenn man auf dem Steuerbrett den Hauptstrom wählt, ist es nicht möglich, den Parameter mit dem Griff auf dem Steuerbrett zu ändern.
- **Fernsteuerung mit zwei Potentiometern:** Mit der Maschine im Fernsteuerungsmodus reguliert der erste Potentiometer den Hauptstrom. Der zweite Potentiometer reguliert einen anderen Parameter, der vom aktiven Schweissmodus abhängig ist. Beim Drehen dieses Potentiometers wird der Parameter angezeigt, den man zu ändern dabei ist (der nicht mehr durch den Griff auf dem Steuerbrett geändert werden kann). Die Bedeutung des zweiten Potentiometers wird durch die folgende Tabelle angezeigt.

TABELLE 2

- **Fernsteuerung mittels Pedals:** mit der Maschine auf Fernsteuerung wird der Stromwert von der Lage des Pedals ermittelt. Im WIG-2-Takt- oder SPOT-Modus arbeitet das Pedal auch anstatt des Brennerdruckknopfes als Maschinenstart.

SCHWEISSEN MIT MANTELELEKTRODE

- Die meisten Mantelelektroden werden am Pluspol angeschlossen, es gibt jedoch einige Arten an Elektroden, die am Minuspol angeschlossen werden. Passen Sie die Schweißkabel an die Schnellkupplungen (+) und (-) des Gerätes an.
- Befolgen Sie auf jeden Fall dei Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.
- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser :

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	Schweißstrom (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf ver wendet werden müssen.
- Die mechanische Charakteristik des Werkstückes wird abgesehen von der ausgewählten Stromintersität von den anderen Schweißparametern bestimmt, wie z.B. Durchmesser und Beschaffenheit der Elektrode, Länge des Bogens, Geschwindigkeit und Lage bei der Ausführung. Die Elektroden dürfen nicht der Feuchtigkeit ausgesetzt sein und müssen daher durch die jeweiligen Behälter und Hüllen geschützt werden.
- Die Schweisseigenschaften hängen vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Maschine ab. Dieser Parameter ist an der Tafel oder durch eine eigene Fernsteuerung mit zwei Reglern einstellbar. Wir erinnern daran, dass höhere Arc-Force-Werte eine höhere Eindringung bewirken und ein Schweissen aus jeder Lage heraus ermöglichen, die für basische Elektroden üblich sind; geringere Arc-Force-Werte erlauben einen weicheren Bogen und ein spritzerloses Schweissen, wie dies bei Rutilelektroden üblich ist.

Arbeitsvorgang:

- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.
  ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.
- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtungungefähr 20-30 Grad betragen soll.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen.

ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT

Abb. 6

WIGSCHWEISSEN BEI GLEICHSTROM

Allgemeines

Das Wig Schweißen ist ein Schweißvorgang, der die vom elektrischen Bogen erzeugte Wärme ausnützt und sie zwischen einer nicht schmelzenden Elektrode (Tungsten) und dem Schweißstück erhält.

Die Wolfram Elektrode wird von einem Brenner unterstützt, der ihn mit Schweißstrom versorgt und die Elektrode selbst und das Schweißbad vor Oxidation durch inertes Gas (meistens Argon: Ar 99,5), das aus einer Keramikdüse ausfließt, schützt.

Abb. 7

Das Schweißen erfolgt durch Verschmelzen der Ränder des Werkstückes ohne Materialzufuhr (bei dünnen Materialien bis ca. 1mm).

Schweißen mit gewendeten Rändern Abb. 8

Bei größerer Materialdicke benötigt man Stäbe von gleicher Materialbeschaffenheit wia das Grundmaterial und auch gleichen Durchmesser bei einer angebrachten Zubereitung der Ränder.

Schweißen, mit oder ohne Zusatzmaterial, Abb. 9

Um einen guten Erfolg beim Schweißen zu erzielen, müssen die Werkstücke genau gereinigt und frei von Oxidation, Öl, Fett und Lösungsmitteln sein. Es ist notwendig, die Wolframelektrode axial mit Hilfe eines Schleifsteins wie unten angegeben anzuspitzen. Dabei muß man aufpassen, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um Abweichungen des Bogens zu verhindern. Diese Maßnahmen müssen periodisch nach Abnutzung und Verwendung der Elektrode durchgeführt werden. Vor allem aber, wenn die Elektrode verschmutzt, oxidiert oder nicht korrekt benutzt worden ist.

Kontrolle der Elektrodenspitze, Abb. 10

Der Elektrodendurchmesser wird nach der folgenden Tabelle ausgewählt. Zu beachten wäre, daß bei DC Schweißen (mit Elektrode am Pol -) hauptsächlich eine Elektrode mit 2% Torium (rotes Band) oder Elektrode mit 2% Zerium (granes Band) verwendet wird.

Es muß immer auf den richtigen Durchmesser und den richtigen Strom geachtet werden, um erfolgreiches Schweißen garantieren zu können.

Die Elektrode ragt aus der keramikdüse 2-3 mm und kann 8 mm erreichen, wenn im Winkel geschweißt wird.

TABELLE 3

VERFAHREN

Überprüfen Sie, ob das Gerät richtig gemäß den Vorschriften aus Punkt "Inbetriebnahme" angeschlossen ist.

Achten Sie darauf, daß die Steuerungsvorabstimmung richtig eingestellt ist:

Stellen Sie den Schweißstrom mit dem Potentiometer auf den erwünschten Wert ein; passen Sie eventuell während des Schweißens den Schweißstrom an die wirklich notwendige thermische Zufuhr an.

Schalten Sie den Brennerdruckknopf ein und überprüfen Sie das korrekte Anströmen des Gases aus dem Brenner; eichen Sie, wenn nötig, die Nachgaszeiten; Diese Zeiten werden in Bezug auf die Arbeitskonditionen eingestellt. Die Gasverspätung muß dazu hinreichen, daß am Ende der Schweißarbeit die Abkühlung der Elektrode und des Bades erfolgt, ohne daß sie in Berührung mit der Atmosphäre kommen (Oxidation und Kontamination).

Weiters muß man die Gas-Vorströmungszeit auf Grund des vor der Zündung zu schützenden Bereichs einstellen.

Zu beachten!! Die Schutzgasmenge (L/m) kann nur durch den Druckregler an der Flasche gesteuert werden.

Die Zündung kann je nach Erfordernis im HF- oder LIFT-Verfahren gewählt werden; nachstehend wird die Zündungs- und Betriebsfolge im zwietaktigen WIG-DC-Verfahren erläutert.

HF-ZÜNDUNG:

Drücken Sie auf den Brennerdruckknopf und gehen Sie mit der Elektrodespitze (2-3 mm) an das Werkstück heran; warten Sie auf die von den HF Impulsen veranlaßte Entzündung des Bogens; erst danach bilden Sie das Schmelzbad auf dem Werkstück und arbeiten Sie entlang des Verbindungsstückes.

Falls Schwierigkeiten mit dem Entzünden des Bogens auftreten, obwohl das Gas strömt und HF Entladungen sichtbar sind, überprüfen Sie, ob die Oberfläche unversehrt ist und ob die Spitze paßt, ohne aber davor die Elektrode den HF Entladungen andauernd auszusetzen.

LIFT-ZÜNDUNG:

Legen SIe die Elektrodenspitze leich auf das Werkstück auf und üben Sie nur leichten Druck aus. Den Brennerknopf fest Drücken und die Elektrode mit etwas Verzögerung 2-3 mm anheben. So erhalten Sie einen Lichtbogen mit dem entsprechenden Stromwert, den man vorher definiert hat.

Um das Schweißen zu unterbrechen, lassen Sie den Brennerschalter los. Das führt stufenweise zur Ausschaltung der Stromzufuhr (wenn Funktion "stetiges Abfallen" am Potentiometer eingestellt ist) oder zum sofortigen Ausgehen des Bogens mit nachfolgendem Postgas. Die Funktion "stetiges Abfallen" ist äußerst notwendig, um die Bildung von "Kratern" am Ende des Werkstückes zu verhindern. Die Wiederauffüllung mit Material geht während der Phase des Stromabfalles vonstatten.

Wenn Sie anspruchsvolle Schweißarbeiten durchzuführen haben, bei denen Sie die Arbeitsparameter nicht kennen, empfiehlt es sich, zuerst Probedurchgänge auf Probestücken zu unternehmen, um annährend zu genauen Ergebnissen bezüglich des Schweißstromwertes und der optimalen Gasmenge zu gelangen.

ACHTUNG!! Schließen Sie immer am Ende des Arbeitsvorganges das Gasflaschenventil.

Viertaktzyklus: Das erste Drücken des Knopfes läuft die Maschine an und spendet den eingestellten Strom als Grundstrom; Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom für die für die Aufstiegsrampe eingestellte Zeit bis zum Schweissstrom hoch; Dieser Wert wird auch nach dem Loslassen den Knopfes beibehalten. Wenn man den Knopf nochmals drückt, steigt der Strom für die fü r die Abstiegsrampe eingestellte Zeit bis zum Grundstrom herab; Der Grundstrom wird beibehalten bis man den Knopf loslässt, der den Schweisszyklus beendet und die Gasnachströmungszeit beginnt.

SPOT-Zyklus: Dieser Zyklus erlaubt die TIG-Punktschweissung: Den Knopf wie beim 2-Takt-Zyklus drückend, startet die Maschine für eine bis auf 10 Sekunden einstellbare Zeit die Abstiegsrampe herab und hä lt automatisch an.

Pulsiertes WIG-DC-Schweissen. Mit diesem Schweissverfahren"pulsiert" der Strom zwischen einem Höchst- und einem Mindestwert mit kontrollierbarer Frequenz und Dauer.

Bei dieser Arbeitsweise kommt es bei speziellen Anwendungen zur Hervorhebung positiver WIG Schweißeigenschaften wie zum Beispiel:

- Kleines Schmelzebad, bessere Kontrolle der thermischen Zufuhr, beschränkte Erwärmung.
- Gebördelte Anwendungen, Schweißen mit kleinen Durchmessern und/oder in Position.
- Schweißen von Metallen mit der Neigung, bei Wärme rissig zu werden.
- Bessere Kontrolle bei der Penetration von Werkstücken mit horizontalen Köpfen ohne Stützstange.
- Bessere Ausarbeitungen beim Schweißen auf Werkstücken mit verschiedenen Dicken und unterschiedlichen Stahlarten (zum Beispiel Edelstahl und niedrige Legierungen).

  Verwendet man hingegen eine Frequenz zwischen 50Hz und 1000Hz an, erlaubt die Maschine, ausser den oben angeführten Vorteilen, auch eine bessere Ausrichtung und Kontrollierbarkeit des Bogens zu erreichen, was für Präzisionsschweissungen oder in besonders schwierigen Lagen vorteilhaft ist.

DIE SCHWEISSVERFAHREN MIG, MAG, MOG

Beim MIG/MAG

Schweißen entsteht der Lichtbogen zwischen dem Werkstück und dem Draht, der gleichzeitig Elektrode und Zusatzwerkstoff ist. Der Draht wird von einer Zugvorrichtung zugeführt, die durch Öffnen der Geräteseite zugänglich ist. Mit diesem Verfahren lassen sich folgende Werkstoffe schweißen:

- Niedrig legierter oder unlegierter Stahl mit Schutzgasmischungen aus Argon/CO2 unter Verwendung vonVoll- oder Seelenschweißdrähten.
- Rostfreier Stahl mit speziellen Schweißdrähten und Gasmischungen aus Argon und Sauerstoff (1 - 2%).
- Aluminium und Legierungen mit als geeignet analysiertem Draht und Argongas.
- Niedrig legierter oder unlegierter Stahl ohne Gas mit entsprechenden Seelenschweißdrähten und umgekehrter Strompolarität.

Obwohl dieses Verfahren relativ einfach zu handhaben ist, erfordert es zur Erzielung guter Resultate einer gewissen Sorgfalt bei der Auswahl des zugeführten Materials, des Schutzgases, der Anbringung des Drahtes auf dem Zugmechanismus und bei der Einstellung der Schweißparameter.

Einlegen der Drahtspule

KONTROLLIEREN SIE, OB DIE DRAHTZUGROLLEN, DER DRAHTFÜHRUNGSMANTEL UND DIE KONTAKTHÜLSE DES BRENNERS MIT DURCHMESSER UND EIGENSCHAFTEN DES VORHANDENEN DRAHTES ÜBEREINSTIMMEN UND KORREKT MONTIERT SIND.

- Die Drahtspule in die Haspel legen, das Drahtende dabei immer nach oben halten.

- Die Gegendruckrolle lösen und von der unteren Rolle entfernen.
- Das Drahtende freilegen und - falls es verformt ist - mit einem sauberen Schnitt ohne Gratbildung abschneiden. Die Spule gegen den Uhrzeigersinn drehen, das Drahtende in die einlaufende Drahtführung stecken und 50 - 100 mm weit in die Drahtführung der Brennerkupplung schieben.
- Die Gegenrolle, auf einen mittleren Druck reguliert, wieder in ihre frühere Position bringen. Der Draht muß nun richtig in der Nut der unteren Rolle laufen.
- Den Knopf für den Drahtvorschub drücken und abwarten, bis der Draht den gesamten Drahtführungsmantel durchlaufen hat und 10 - 15 cm aus dem Vorderteil des Brenners herausragt. Erst dann den Knopf loslassen.

VORSICHT: Während dieses Vorgangs wirken mechanische Kräfte auf den Draht ein, ohne entsprechende Vorsichtsmaßnahmen besteht deshalb Verletzungsgefahr:
- Stets isolierende Schutzkleidung und -handschuhe tragen.
- Nicht das Mundstück des Brenners auf Körperteile richten.
- Den Brenner nicht der Gasflasche nähern.
- Bringen Sie Kontakthülse und Schweißdüse wieder an.
- Achten Sie darauf, daß der Draht gleichmäßig vorrückt. Der Druck der Rollen ist auf den geringstmöglichen Wert zu justieren, der Draht darf dabei in der Nut nicht schlittern. Bei Beendigung des Zugvorganges darf sich die Drahtwicklung nicht wegen zu großer Trägheit der Spule lockern.
- Das Ende des herausragenden Drahtes ist 5 - 10 mm von der Düse entfernt abzutrennen.

EINSTELLUNG

Die Qualität der Schweißnaht und gleichzeitig die geringstmögliche Entwicklung von Spritzern werden hauptsächlich durch die richtige Abstimmung der Schweißparameter bestimmt: Drahtgeschwindigkeit (Strom), Drahtdurchmesser, Lichtbogenspannung, 000 oder Wahl der geeigneten elektronischen Reaktanz.

Genauso muß die Position des Brenners angepaßt werden, um zu viele Spritzer und Schweißnahtdefekte zu verhindern.

Auch die Schweißgeschwindigkeit (Vorrücken entlang der Verbindungsstelle) ist ein entscheidender Faktor für die korrekte Ausführung der Naht. Sie ist entsprechend den anderen Parametern zu wählen, vor allem hinsichtlich Einbrand und Form der Schweißnaht.

Die Maschine kann in drei Betriebsarten arbeiten, die den verschiedenen Schweißarten entsprechen:

- **Fe/Ss:** In dieser Stellung erfolgt die Schweißung mit "konstanter Spannung" nach dem "Short arc"-Prinzip (kurzer Lichtbogen), mit dem sich unlegierter und rostfreier Stahl bearbeiten läßt. Auch in dieser Position ist es möglich, bei niedriger Geschwindigkeit (< 6 m/min.) gasfrei mit Seelendraht zu schweißen. Bei Bedarf umpolen.

  Wenn der Parameter 1 gewählt wurde, läßt sich über das Display die Lichtbogenspannung einstellen. Während des Vorganges wird jedoch der Schweißstrom angezeigt, der nicht nur von der Spannung abhängt, sondern auch von Drahtgeschwindigkeit und -durchmesser, dem verwendeten Gas und der Lage des Brenners im Verhältnis zum Werkstück.
- **Al:** In dieser Stellung arbeitet das Gerät ähnlich wie in der oben genannten Betriebsart, eignet sich jedoch besser zum Schweißen von Aluminium. Beim Aluminiumschweißen ergeben sich keine besonderen Schwierigkeiten, es muß wegen der ungünstigeren mechanischen Materialeigenschaften nur dafür gesorgt werden, daß der Draht flüssig und gleichmäßig den Mantel des Brenners entlang geschleppt wird. Dieses Problem läßt sich weitgehend ausschalten, wenn folgende Vorkehrungen getroffen werden:
  - Den Führungsmantel des Brenners durch die Teflonausführungersetzen.
  - Die speziellen Kontaktröhrchen für Aluminium verwenden.
  - Die speziellen Drahtzugröllchen für Aluminium verwenden.
  - Die Gegenrolle der Drahtzugeinrichtung ist auf einen sehr niedrigen Druck zu justieren.
- **Nogas:** In dieser Stellung verschweißt das Gerät mit konstantem Strom gasfrei und ohne Spritzer Seelendraht. Das Display zeigt in diesem Fall den Stromwert sowohl bei der Einstellung, als auch während des Schweißvorganges an. In dieser Position wird das Magnetventil für das Gas nicht betätigt. Es können bei niedrigen Stromwerten Bedingungen entstehen, unter denen bessere Resultate durch das Schweißen von Seelendraht bei konstanter Spannung erzielt werden. In diesem Fall kann der Modus Fe/Ss verwendet werden, wobei jedoch die Polung beachtet werden muß und das Gas nicht mit dem Eingangsanschluß des Gerätes verbunden werden darf.

Der Ausgangspunkt der Einstellung kann eine gewählte Drahtgeschwindigkeit oder ein Spannungs-/Stromwert des Lichtbogens sein: Auf jeden Fall müssen die anderen Parameter anschließend näherungsweise anhand der vorzunehmenden Bearbeitung gefunden werden: Es kann von den Orientierungswerten für die Drahtgeschwindigkeit - Spannung ausgegangen werden, die auf der Gerätetafel graphisch dargestellt sind. Danach lassen sich Spannung, Drahtgeschwindigkeit und Reaktanz an das jeweilige Schweißverfahren anpassen. Um diese Aufgabe zu erleichtern, werden einige voreingestellte Werksprogramme geliefert (siehe Tabelle 1).

Auf dieselbe Weise muß die Position des Brenners den Orientierungsdaten der Abbildung angepaßt werden, um zu starke Entwicklung von Spritzern und Schweißnahtdefekte zu verhindern. Auch die Schweißgeschwindigkeit (Vorrücken entlang der Verbindungsstelle) ist ein entscheidender Faktor für die korrekte Ausführung der Naht.

HORIZONTALSCHWEISSEN (Abb.11)
KAHLSCHWEISSEN (Abb. 12)
VERTIKALSCHWEISSEN (Abb.13)

INSTANDHALTUNG WARTUNG

ACHTUNG !

NEHMEN SIE NIE DIE ABDECKUNGEN DES GERÄTES AB, UM DARIN HANTEREN, OHNE DAß SIE VORHER ALS VORSICHTSMAßNAHME DEN STECKER HERAUSGEZOGEN HABEN.

ETWAIGE ARBEITEN AM UNTER STROM STEHENDEN GERÄT KÖNNEN ELEKTROSCHOCKS AUFGRUND DES DIREKTEN KONTAKTES MIT UNTER SPANNUNG STEHENDENTEILEN ZUR FOLGE HABEN.

- Befreien Sie in gewissen Zeitabständen je nach Verwendungshäufigkeit und Verschmutzung der Umgebung die innere Teile des Gerätes anschauen und eventuellen Staub, der sich auf den Bestandteilen abgelagert hat, mit einem Luftstrahl von niedrigem Druck entfernen.
- Am Ende der Wartungsarbeiten die Bretter der Maschine wieder montieren und die Fixierschrauben fest eindrehen.

- Absolut vermeiden, Schweissarbeiten bei offener Maschine auszuführen.

BRENNER

Legen Sie den Brenner und sein Kabel nicht auf warme Gegenstände; das würde ein Schmelzen des Isoliermaterials zur Folge haben und das Gerät betriebsunfähig machen;

Überprüfen Sie mit periodischen Abständen die Gasanschlüsse und Rohrleitungen.

Verbinden Sie sorgfältig die Elektrodemasseklemme und das Bohrfutter der Masseklemme mit dem Durchmesser der gewählten Elektrode, um Überhitzungen, Ausströmen des Gases und allgemein schlechten Betrieb zu vermeiden.

DRAHTVORSCHUB

Die Drahtzugrollen auf ihren Verschleißzustand untersuchen und regelmäßig den Metallstaub entfernen, der sich auf der Zugvorrichtung und im Brennermantel ablagert.

FEHLERSUCHE

FALLS DAS GERÄT UNBEFRIEDIGEND ARBEITET, SOLLTEN SIE, BEVOR SIE EINE SYSTEMATISCHE PRÜFUNG

VORNEHMEN ODER SICH AN EIN SERVICEZENTRUM WENDEN FOLGENDES BEACHTEN :

- Der Schweißstrom, der mittels Potentiometer reguliert wird, muß an den Durchmesser und den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, Die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normaler weise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.)
- Der gelbe Led, der den Eingriff der thermischen Sicherheit der Ober - und Unterspannung oder von einem Kurzschluss anzeigt, nicht eingeschaltet ist.
- Sich versichern, dass das Verhältnis der nominalen Intermittenz beachtet worden ist; im Fall des Eingriffs des thermischen Schutzes auf die natürliche Abkühlung der Maschine warten und die Funktion des Ventilators kontrollieren
- Die Linienspannung kontrollieren, wenn der Wert sich über 264 V ac oder unterhalb von 190V ac hält, bleibt die Maschine blockiert, erst wenn die Spannung wieder Normalwerte erreicht, erhält man die automatische Wiederversorgung.
  ACHTUNG! SPEISUNGSSPANNUNGEN UEBER 280V A.C. KOENNEN DIE MASCHINEBESCHAEDIGEN.
- Kontrollieren, dass kein Kurzschluss am Ausgang der Maschine ist, in diesem Fall muss man die Störung beseitigen.
- Die Anschlusse an den Schweissstromkreis muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck befestigt sein und keine Isoliermaterialen (z.B. lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt und in der richtigen Menge verwendet werden

UNREGELMÄSSIGER DRAHTVORSCHUB:

- Den Druck der Drahtführung und die lineare Ausrichtung der Rollennut kontrollieren.
  Nachprüfen, ob der Mantel der Drahtführung verstopft oder oxidiert ist, ob die Drahtspule oxidiert ist oder die Windungen sich übereinandergeschoben haben.

PORÖSE SCHWEISSNAHT

Kontrollieren, ob das Gaszufuhrsystem richtig angeschlossen ist, ob undichte Stellen oder Verstopfungen auszumachen sind und ob die Gasflasche leer oder verschlossen ist. Außerdem müssen der Draht und das Werkstück in einwandfreiem Zustand, sauber und rostfrei sind.

(E)

MANUAL DE INSTRUCCIONES

ATENCIóN!
ANTES DE UTILIZAR LA MáQUINA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES

NORMAS DE SEGURIDAD

- Evitar los contactos directos con el circuito de soldadura; la tensión suministrada por el generador puede ser peligrosa en alguna circunstancia.
- Desenchufar la máchina de la toma de corriente antes de la instalación y de todas las operaciones de verificación y reparación.
- Hacer la instalación eléctrica según las normas previstas y leyes de prevención de accidentes.
- Desconectar el aparato antes de sustituir las partes de la antorcha con mayor desgaste.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Asegurarse que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.
- No utilizar la máquina en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.
- No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.

- No soldar sobre contenedores, recipientes o tuberías que hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.
- Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes o en las cercanías de dichos disolventes.
- No soldar en recipientes a presión.
- Alejar de la área de trabajo todas las substancias inflamables (p.ej. leño, papel, trapos, etc.).
- Asegurarse un aireación adecuada o de medios aptos para aspirar los humos de la soldadura o en las cercanías del arco.
- Sujetar la bombona de bas con la correspondiente correa o cadena adjunta.
- Mantener la bombona al reparo de fuentes de calor, incluso de los rayos solares.

- Proteger los ojos con los vidrios adecuados inactinicos

montados sobre máscara o gafas. Utilizar la indumentaria de protección adecuada y guantes, evitando exponer la epidermis a los rayos ultravioletos producidos por el arco.
- No utilizar la máquina para descongelar las tuberías.
- Apoyar la máquina en una superficie plana horizontal para evitar que se vuelque.

GENERALIDADES

Este modelo MIG/MAG/TIG/MMA es un generador a corriente constante para la soldadura por arco controlado por un puente de transistor (IGBT) con frecuencia típica de funcionamiento de 32 kHz.

Las características especificas de este sistema de regulacíon (INVERTER) como alta velocidad y precisión de la regulación, conceden a la máquina excelentes cualidades en la soldadura de todos los electrodos revestidos, en la soldadura TIG (d.c.) y en la soldadura de hilo.

La regulación con sistema "inverter" a la entrada de la línea de alimentación (primario), determina además una reducción drástica de volumen, sea del transformador como de la reactancía de nivelación, permitiendo la construcción de una máquina de volumen y peso estrechamente contenidos, resaltando las dotes de manejo y transporte. Por lo general, la máquina está consituida por módulos de potencia y control realizados sobre circuitos impresos y optimizados para obtener la máxima fiabilidad y reducir el mantenimiento.

Descripción:

Fig. 1

1 - Entrada línea de alimentación monofásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
2 - Puente de enchufe a transistors (IGBT) y drivers:conmuta la tensión de línea rectificada en tensión alterna, a alta frecuencia (tip.32 KHz) y efectúa la regulación de la potencia, en función de la corriente/tensión de soldadura solicitada.
3 - Transformador de alta frecuencia: La bobina primaria viene alimentada con la tensión convertida por el bloque 2; tiene la función de adaptar tensión y corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura al arco y, contemporáneamente, de aislar galvánicamente el circuito de soldadura, de la línea de alimentación.
4 - El puente rectificador secundario con inductancia de nivelación y sensor de la corriente de soldatura conmuta la tensión/corriente alterna suministrada por la bobina secundaria, en corriente/tensión continua, a bajísima ondulación.
5 - Bornes de selección de la polaridad para la soldadura de hilo
6 - Generador cebado HF.
7 - Electroválvula gas de protección.
8 - Electroválvula gas protección soldadura de hilo.
9 - Grupo control velocidad hilo, motor, motorreductor arrastrahilo; alimenta el hilo de soldadura de la antorcha a la velocidad planteada.
11 - Lógica de control del fucionamiento de la máquina: ajusta los ciclos de soldadura, manda los actuadores, controla los sistemas de seguridad.
10 - Panel de programación y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
12 - Electrónica de control y regulación; controla instantá neamente el valor de los transistores de corriente de soldadura y lo coteja con el valor ajustado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que efectúan la regulación.
13 - Regulación a distancia.
14 - Ventilador de refrigeración de la máquina.

ORGANOS DE CONEXIÓN, REGULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Panel Posterior

Fig. 2

1 - Interruptor general ON/OFF
2 - Empalme para conexión tubo gas TIG (reductor presión bombona – máquina).
3 - Empalme para conexión tubo gas MIG/MAG (reductor presión bombona – máquina).
4 - Conector reguladores a distancia (v. Opciones)
5 - Cable de alimentación 2p (⏚)

Panel anterioR

Fig. 3 y Fig. 4

1 - Enchufe centralizado para antorcha MIG/MAG
2 - Toma rápida negativa (-), para conectar cable de soldadura.
3 - Unión para conexión tubo gas antorcha TIG
4 - Conector para conexión cable pulsador antorcha
5 - Toma rápida positiva (+), para conectar cable de soldadura.
6 - Panel de mandos
7 - Teclas para la programación de los tipos de soldadura
8 - Teclas y leds para la programación de los parametros de soldadura
9 - Teclas para la programación y llamada de los programas
10 - Encoder: potenciómetro digital para programar los parametros de soldadura
11 - Pantalla alfanumeric
12 - Leds de la medidas vizualizadas en la pantalla
13 - Led verde para indicar tensión el la antorcha
14 - Led amarillo de alarma general
15 - Led rojo de programación maquina.

EQUIPAMIENTO A PEDIDO:

- **Regulador a distancia manual de un potenció metro**
- **Regulador a distancia manual de dos potenciómetros**
- **Regulador a distancia a pedal**
  (VÉASE CONTROL A DISTANCIA)

Caja de montaje Soldadura MMA

- Pinza portaelectrodo y pinza para retorno de masa con cables 25 mm² 4 m y 3 m, máscara y excoriador

Caja de montaje Soldadura TIG

- Antorcha para soldadura TIG (4m) lista para la soldadura, provista de electrodo Tungsteno Ce 2% diam. 1,6; integrada con electrodo Tungsteno - Ce 2% diam. 1 y 1,6 y los correspondientes accesorios.
- Reductor de presión conmanómetro.
- Cable de retorno corriente de soldadura, completo de borne de masa.
- Unión gas y tubo gas para conexión a la bombona de Argón.

Caja de montaje soldadura MIG/MAG acero

- Antorcha para soldadura MIG cable 3 m enchufe centralizado tipo Euro
- Reductor de presión con manómetro.
- Cable de retorno corriente de soldadura completo de borne de masa.
- Empalme gas y tubo gas para enlace con la bombona.

Caja de montaje soldadura MIG aluminio

- Funda de teflón para antorcha
- Rodillo para aluminio
- Tubo pequeño guíahilo para aluminio

DATOS TÉCNICOS

Los principales datos relativos al uso y a las prestaciones de la máquina, están resumidos en la tabla de características (panel posterior), con el siguiente significado:

Fig. 5

1 - Norma EUROPEA, referente a la seguridad y a la construcción de la máquina, para la soldadura al arco.
2 - Símbolo de la estructura interna de la máquina:

convertidor de frecuencia (inverter), transformador, rectificador.

3 - Símbolo de procedimiento de soldadura previsto:TIG, MMA, MIG.

4 - Símbolo de la línea de alimentación: tensión alternamono-fásica e frecuencia.

5 - Grado de protección de la carcasa: IP 23.

6- Símbolo **S** : indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con alto riesgo de shok eléctrico (p.ej: una estrecha cercanía de grandes masas metálicas).

7 - Prestaciones del circuito de soldadura:
- **U_0** : Tensión máxima de punzada al vacío (circuito de soldadura abierto).
- **I_2/U_2** : Corriente y tensión correspondiente, normalizada [U_2 = (20+0,04 I_2) V], que pueden venir distribuidos por la máquina, durante la soldadura.
- **X**: Grado de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la máquina puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en %, sobre la base de un ciclo de 10 min. (p.ej. 60%=60 minutos de trabajo, 4minutos de pausa; y así sucesivamente).
- **A/V - A/V** : Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo-máximo) a la correspondiente tensión del arco.

8 - Datos característicos de la línea de alimentación:
- **U_1**: Tensión alterna de alimentación de la máquina (límites admitidos ±15%).
- **I_1**: Corriente absorbida por la línea.

9 - Número de matrícula de fabricación. Identificación de la máquina (indispensable para asistencia técnica, pedido de recambios, encontrar origen del producto).

NOTA: El modelo de ficha tecnica reportado sobre es indicativo del significado de los simbolos y de las cifras. Los valores exactos de los datos tecnicos de la máquina que obra en su poder, deben corresponder directamente con los de la ficha tecnica de la misma máquina.

INSTALACION

UBICACION

Aislar el lugar de instalación de la máquina, de forma que no tengamos obstáculos para la apertura de entrada y salida del aire de refrigeración (circulación forzada, a través del ventilador); asegurarse, al mismo tiempo, que no se aspiran polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc.

CONEXION A LA LINEA DE ALIMENTACION

- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, comprobar que los datos de la tarjeta de la máquina, corresponden a la tensión y frecuencia de red, disponibles en el lugar de instalación.

CLAVIJA:

- **Es necesario conectar los terminales del cable de alimentacón, a una clavija normalizada 2 P+con capacidad de 20÷25A. PONER LA MAXIMA ATENCION para que el conductor amarillo/verde del cable, esté correctamente conectado al borne (⏚)de la clavija.**
- La línea de alimentación debe estar protegida por fusibles retardados, o interruptor automático diferencial; para el correcto dimensionamiento de la línea (potencia / corriente, capacidad fusibles), hacer referencia a los datos indicados en la tarjeta de características.

ATENCION!

La no observación de las normas antes indicadas, ocasiona ineficacia en el sistema de seguridad previsto por el fabricante (clase I), con los consiguientes graves riesgos para la persona (p.ej: shok eléctrico) y para las cosas (p.ej. incendio).

CONEXION DE LOS CABLES DE SOLDADURA "MMA"

REALIZAR LAS OPERACIONES DE CONEXION DEL CIRCUITO DE SOLDADURA, CON LA MAQUINA RIGUROSAMENTE AISLADA DE LA LINEA DE ALIMENTACION.

- **Cable de soldadura - "pinza portaelectrodo":** va normalmente conectada al polo (+), (ver apartado soldadura).
- **Cable de retorno "masa":** va normalmente conectado al polo (-); la mordaza de masa, a la otra extremidad, va conectada a la pieza a soldar, o a un banco metálico, el más cercano posible a la junta en ejecución.

SOLDADURA TIG EN CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA:

- **"Antorcha TIG":** el cable portacorriente debe estar conectado al polo (-); además, conectar el conector de tres polos (pulsador antorcha) empujándolo a fondo y girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta fin de carrera; conectar el tubo de gas al especial racor, ajustándolo con cuidado a mano, y evitando así el uso de laves.
- **Cable de retorno "masa":** tiene que ser conectado al polo (+); el borne de masa, en el otro extremo, va conectado a la pieza que se debe soldar o a un banco metálico, lo más cerca posible a la junta en ejecución.

SOLDADURA MIG/MAG

- **Antorcha MIG:** se tiene que conectar al enchufe centralizado introduciendo el conector y girando la tuerca zunchadora a tope.
- **Cable de retorno de masa:** se tiene que conectar normalmente al polo (–), a la otra extremidad, se conecta a la pieza a soldar o a un banco metálico, lo más cercano posible a la junta que se está realizando.

SOLDADURA DE HILO SIN GAS ("MOG")

- En general los hilos animados para la soldadura sin gas se tienen que conectar al polo negativo de la máquina (consultar las indicaciones del fabricante del hilo). Para realizar eso es necesario cambiar la polaridad sobre los bornes colocados en el vano arrastrahilo y conectar el cable de retorno de masa al polo (+).

Recomendaciones:

- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas, para garantizar un perfecto contacto eléctrico; en caso contrario, se producirán sobrecalentamientos de los mismos conectores, con elrelativo rápido deterioro y pérdida de eficacia.
- No usar cables de soldadura con longitud superior a 10 m.
- No usar estructuras metálicas que no formen parte de la pieza de trabajo, en substitución del cable de retorno de la corriente de soldadura; ésto puede ser peligroso para la seguridad y dar resultados insatisfactorios para la soldadura.

CONEXION A LA BOMBONA DE GAS DE PROTECCION

Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona Argón.

Preparar el tubo flexible para la alimentaación del gas de protección, conectándolo de un lado al especial racor de salida del reductor de presión y del otro, a la unión colocada sobre el lado posterior de la máquina, asegurando bien su estanqueidad con abrazaderas aptas para tal fin, según el procedimiento de soldadura que se quiere utilizar el gas se tiene que conectar con el empalme con el símbolo de la antorcha TIG o con aquel con el símbolo de la antorcha MIG/MAG.

Aflojar la tuerca de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.

Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos indicativos de usos (ver cuadro); eventuales regulaciones del caudal de gas podrán efectuarse durante la soldadura, actuando siempre sobre la tuerca del reductor de presión.

Verificar la estanqueidad de entubaciones y racores.

PANEL DE CONTROL

Esta soldadora se controla por un microprocesador que permite de ajustar un alto número de parámetros con el fin de obtener una soldadura óptima en cada condición y sobre cada tipo de material. Pero, para utilizar plenamente las características de la máquina, hay que conocer sus posibilidades operativas.

En la parte baja del panel delantero es posible seleccionar los modos de funcionamiento de la soldadora; al apretar uno de los 5 pulsadores se elegirá un modo de funcionamiento que estará indicado por uno de los leds correspondientes (no es posible seleccionar los modos de soldadura que no tienen significado):

Tecla
Permite de pasar el control de los parámetros de soldadura al mando a distancia

Tecla
Cuando la máquina está en modalidad MIG/MAG elige la modalidad de funcionamiento en base al material o al procedimiento. Hierro-Acero INOXIDABLE, Aluminio, soldadura con hilo animado sin gas con corriente constante.

Tecla
elige la modalidad de funcionamiento entre soldadura MMA, soldadura TIG con arranque HF, soldadura TIG con arranque LIFT y soldadura MIG/MAG

Tecla
Cuando la máquina se encuentra en modo TIG, permite de elegir entre mando a dos tiempos, 4 tiempos o con temporizador de soldadura por puntos (SPOT).

Tecla
Cuando la máquina se encuentra en modo TIG DC, permite de elegir entre soldadura con corriente continua o pulsada.

Los parámetros de soldadura se ajustan y modifican por medio de la empuñadura digital que varía el parámetro y lo visualiza contemporáneamente en el display. Los leds sobre el display indican la unidad de medida de la dimensión visualizada. El parámetro a variar se selecciona por medio de las dos teclas:

en la parte intermedia del panel: según el modo de soldadura elegido se ajustan únicamente los parámetros que tienen significado.

Atención! Aunque la máquina permite de ajustar libremente cada parámetro, hay particulares combinaciones de parámetros que podrían no tener significado del punto de vista elèctrico o del punto de vista de la soldadura. De todas formas, la soldadora no se dañará, pero podría no funcionar según el ajuste incorrecto.

Parámetro 1
Corriente principal de soldadura o de pico o tensión de soldadura en MIG/MAG. La corriente de soldadura es de modo continuo. La corriente de pico (máxima) es de modo intermitente. El parámetro se mide en Amperios y puede variar de 5 a 170 en la MMA, TIG DC y NOGAS; en la MIG/MAG se mide en Voltios y oscila de 14.25 a 22.5

Parámetro 2
Velocidad hilo: en la MIG/MAG es la velocidad de avance del hilo en metros por minuto y se puede plantear de 1 a 20 m/min.

Parámetro 3
Arc force o Reactancia electrónica. En la MMA es el arc force o regulación de la penetración del arco. En la MIG/MAG tiene un significado parecido pero toma el nombre de reactancia. Se puede plantear de 0 al 100%.

Parámetro 4
Corriente de base. En modo pulsado es la corriente de base (mínima), en 4 tiempos es la corriente inicial y final que permanece durante todo el tiempo en el cual se mantiene presionado el pulsador. El valor puede variar entre el mínimo (5 A) y el valor de la corriente principal de soldadura.

Parámetro 5
Frecuencia. En modalidad TIG dc de impulsos es la frecuencia de pulsación que se puede plantear entre 0.2 y 999 Hz.

Parámetro 6
Duty cycle. En modalidad TIG de impulsos es la relación entre el tiempo en que la corriente es alta y el período de pulsación ("duty cycle") y puede variar entre 1% y 99%.

Parámetro 7
Postgas. En TIG es el tiempo de postgas en segundos y varía desde 0,1 hasta 25 segundos.

Parámetro 8
Rampa de subida. Es el tiempo de la rampa de subida de la corriente en modo 4 tiempos y varía desde 0,1 hasta 10 segundos.

Parámetro 9
Rampa de bajada. Es el tiempo de la rampa de bajada y varía desde 0,1 hasta 10 segundos.

Parámetro 10
Tiempo de spot. Es el tiempo de duración de la corriente de soldadura en soldadura por puntos TIG (SPOT) y varía desde 0,1 hasta 10 segundos.

PROGRAMACIÓN

Un programa está constituido por el modo de soldadura con el ajuste de todos los parámetros. El programma activo se memoriza automáticamente y se recarga cada vez que se

apague la máquina.

Para que el uso de la máquina sea más fácil, es posible memorizar el estado de los ajustes del panel en 15 programas ajustables por el usuario. Además, la soldadora se suministra con 15 programas ajustados precedentemente en fábrica que ilustran algunas de las posibilidades operativas típicas de la máquina.

Para cargar un programa hay que presionar la tecla LOAD (carga); la pantalla visualizará la palabra "load", el led PRG se iluminará durante un segundo y aparecerá la inscripción "P01" para indicar que el programa es 1. Para desplazarse en los programas usuario desde P01 hasta P15 y sucesivamente en los programas de fábrica desde PF16 hasta PF30 hay que girar la empuñadura. Los indicadores de modo visualizan el ajuste del programa visualizado en la pantalla. Para cargar un programa hay que volver a apretar la tecla LOAD, manteniéndolo apretado durante un instante hasta que la pantalla visualice la palabra "DONE" (hecho); de este modo se ha efectuado la carga del programa y éste está listo para el uso. Si, en cambio, no se quiere cargar el programa, sino que salir del modo programación, volviendo a la situación inicial, es suficiente apretar brevemente la tecla LOAD: la pantalla visualizará durante un rato la palabra "no" y volverá al estado antes de la programación.

Para memorizar un programa hay que seguir un procedimiento parecido: hay que ajustar del panel los modos y los parámetros deseados. Aconsejamos comprobar durante la soldadura que los ajustes realizados corresponden efectivamente a las exigencias de trabajo. Apretar la tecla "STORE" (memorizar), la pantalla visualizará la palabra "STORE", el led PRG empezará a parpadear y aparecerá aparecerá la inscripción "P01" para indicar que el programa es 1. Para desplazarse en los programas usuario desde P01 hasta P15 hay que girar la empuñadura. Los indicadores de modo visualizan el ajuste del programa visualizado en la pantalla. Si no se quiere memorizar el programa, sino que salir del modo programación y volver a la situación inicial, es suficiente apretar brevemente la tecla STORE: la pantalla visualizará la palabra "no" y volverá al estado antes de la programación. Si està seleccionado el programa dove cargar les informaciones hai que apretar brevemente la tecla "STORE"

: la pantalla visualizará la parabla "sure" (seguro?), hay que confirmar la programación volviendo a presionar brevemente la tecla STORE. Si no se quiere memorizar es suficiente esperar durante un rato, dentro de algunos segundos la máquina saldrá del modo programación después de haber visualizado la palabra "no".

TAB 1

RESET

Atención! Este procedimiento cancela todos los programas usuario

Hay un procedimiento de reset que memoriza todos los 15 programas de fabrica en los 15 programas usuario: encender la máquina manteniendo presionados contemporáneamente las teclas LOAD y STORE; en el display aparecerà la palabra "RES" , de volver a apretar contemporáneamente las teclas LOAD y STORE, se memorizarán todos los programas usuario y el display visualizarà la palabra "DONE" (hecho). En cambio, presionando singularmente una de las dos teclas la máquina volverá al estado normal.

ALARMAS

En el caso en que se verificara una anomalía en el funcionamiento de la máquina hay un procedimiento de alarma que bloquea el funcionamiento In soldadura y proporciona una indicación que consiste en el encendido del led amarillo.

(┘)

y la pantalla visualizará un mensaje que indicará el tipo de inconveniente.

"AL 1" anomalía en la alimentación primaria: la tensión de alimentación está fuera de los valores 190V - 264V.

"AL 2" se ha verificado la intervención de uno de los termóstatos de seguridad a causa del sobrecalentamiento de la máquina

"AL 3" se ha tratado de arrancar la soldadura de hilo con la puerta de seguridad abierta.

MEMORIZACIÓNY VISUALIZACIÓN DE LAS ALARMAS.

Cuando se verifica una condición de alarma, el estado de la máquina se memoriza. Para volver a llamar las últimas 10 alarmas hay que seguir este procedimiento: presionando contemporáneamente las teclas LOAD y STORE la pantalla visualizará la inscripción "A0-2" para indicar que la última alarma que se ha verificado ha sido de tipo 2. Para desplazarse sobre las alarmas desde A0 hasta A9 hay que girar la empuñadura (las últimas 10 intervenciones); los indicadores de modo visualizan el ajuste de la máquina en el momento de la alarma visualizada en la pantalla. Para conocer los parámetros en el momento de la soldadura, se puede cargar el estado de la máquina (de modo parecido a un programa) presionando contemporáneamente las teclas LOAD y STORE. En cambio, presionando brevemente una sólo de las dos teclas se vuelve al modo normal.

MANDOS A DISTANCIA

Mediante el conector a 14 polos situado en la parte trasera de la máquina es posible aplicar 3 tipos diferentes de mando a distancia:

- **Mando a distancia con un potenciómetro:** si la máquina se sitúa en modo remoto por medio de la tecla:

  Girando la empuñadura del potenciómetro se cambia la corriente principal desde el mínimo hasta el máximo. Si la corriente pricipal se selecciona del panel, no es posible cambiar el parámetro mediante la empuñadura del panel.
- **Mando a distancia con dos potenciómetros** el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Girando dicho potenciómetro se visualiza el parámetro que se está variando (que no se puede controlar más por medio de la empuñadura del panel). El significado del segundo potenciómetro se indica en la

TAB 2

- **Mando a distancia a pedal:** con la máquina en modo remoto el valor de la corriente se determina por la posición del pedal. Además, en modo TIG 2TIEMPOS o SPOT la presión del pedal actúa como mando de encendido en vez del pulsador de la pistola.

SOLDADURA CON ELECTRODO REVESTIDO

- La maioría de los electrodos revestidos va conectada al polo positivo, sinembargo, existen algunos tipos de electrodos para los cuales está prevista la conexión al polo negativo; adecuar, según necesidad, la conexion de los cables de soldadura, a las tomas rápidas (+) y (-) de la máquina.
- Es imprescindible, en cada caso, seguir las indicaciones del fabricante, referidas a la confección de los electrodos utilizados, que indican la correcta polaridad del electrodo y la relativa corriente adecuada.
- La corriente de soldadura va regulada en función del diámetro del electrodo utilizado y del tipo de junta que se desea realizar. A título indicativo, las corrientes utilizables, para los distintos tipos de electrodo, son:

ø Electrodo(mm)	Corrientede soldadura(A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80

2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada son determinadas, además de por la intensidad de corriente elegida, por los parámetros de soldadura, que son: diámetro y calidad del electrodo, longitud del arco, velocidad y posición de ejecución; adamás de por la correcta conservación de los electrodos, que deben mantenerse alejados de la humedad, protegidos por las confecciones y contenedores adecuados.
- Las características de la soldadura dependen también del valor del ARC FORCE (comportamiento dinámico) de la maquina. Este parámetro se puede plantear desde panel o a través del mando a distancia de dos potenciómetros que varía precisamente esta magnitud. Para esigencias particulares es posible regular el parámetro “arc force” mediante el comando a distancia con dos potenciómetros. Tener presente que: valores más altos de arc force producen una mejor penetración y pemiten la soldadura en qualquier posición con electrodos básicos, valores más bajos de arc force producen un arco más suave sin salpicar con electrodos rutilos.

Procedimiento:
- Teniendo la máscara DELANTE DE LA CARA, rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguiendo un movimiento, como si debiese encender un cerillo; éste es el método más correcto para cebar el arco.
  ATENCION:NO PUNTEAR el electrodo sobre la pieza, se corre el riesgo de dañar el revestimiento, haciendo dificultoso el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia con la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia la más constante posible, durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de cerca de 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, llevar el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás, respecto a la dirección de avance, por encima del cráter, para efectuar el relleno; después levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión, para obtener el apagado del arco.

ASPECTOS DEL CORDON DE SOLDADURA
Fig. 6

SOLDADURA CON PROCEDIMIENTO TIG EN CORRIENTE CONTINUA
Principios generales
La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que viene cebado, y mantenido, entre un electrodo infusible (Tungsteno) y la pieza que se debe soldar. El electrodo de Tungsteno está sostenido por una antorcha apta para transmitir la corriente de soldadura y proteger de la oxidación atmosférica el electrodo mismo y el baño de soldadura , mediante un flujo de gas inerte (normalmente Argon: Ar 99,5) el cual sale a través de la boquilla cerámica.

Fig. 7
La soldadura se produce por fusión de los bordes de la juntura, para espesores finos oportunamente preparados (hasta 1 mm aprox.) sin material de aportación.

Soldadura de bordes plegados, Fig. 8
Para espesores superiores, se necesitan varillas de la misma composición del marerial base y de diámetro oportuno, con preparación adecuada de los bordes.

Soldadura de cabeza con o sin hilo de a portación
Fig.9

Es conveniente, para un buen resultado de la soldadura, que las piezas estén cuidadosamente limpias sin presencia de óxido, aceites, grasas, disolventes, etc.
Es necesario afilar axialmente el electrodo de Tungsteno con la piedra esmeril, según la forma indicada más abajo, teniendo en cuenta que la punta quede perfectamente concéntrica, para evitar deformaciones del arco. Nota: es importante efectuar la esmerilatura en el sentido del largo del electrodo. Hay que efectuar esta operación periodicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando éste se ha contaminado accidentalmente, oxidado o utilizado de forma incorrecta.

Control de la punta del electrodo, Fig. 10
El diámetro de los electrodos se elige siguiendo la tabla a continuación, tomando en consideración que para la soldadura en dc (con electrodo al polo (-)), por lo general, hay que utilizar el electrodo con el 2% de Torio (venda colorada roja) y el electrodo con el 2% de Cerio (venda colorada gris). Para garantizar una perfecta soldadura es indispensable emplear el exacto diámetro de electrodo con la exacta corriente. Por lo general, el electrodo tiene que sobresalir de la boquilla de unos 2-3 mm y puede alcanzar los 6 mm en el caso de soldadura de ángulo.

TAB 3

PROCEDIMIENTO
Comprobar que la instalación y la conexión de la máquina son correctas y corresponden a lo indicado en el párrafo "Instalación".
Comprobar que los mandos de preajuste se encuentran en la posición correcta según lo que se indica a continuación:
Ajustar la corriente de soldadura al valor deseado mediante la empuñadura del potenciómetrol valor, ya que este último varía justo dicha dimensiónRegular; eventualmente ajustar durante la soldadura a la real aportación térmica necesaria.
Apretar el pulsador de la pistola y comprobar que el aflujo del gas es correcto. Regular, si fuera necesario, el tiempo de post gas. Hay que efectuar esta regulación en función de las condiciones operativas; en particular, el retraso del gas debe permitir, al final de la soldadura, la refrigeración del electrodo y del baño sin entrar en contacto con la atmósfera (oxidaciones y contaminaciones). Ademas, regular el tiempo de pre gas en función de la dimensión de la zona a proteger antes del cebado.
Nota: la cantidad del gas de protección (litros/minuto) se puede regular únicamente mediante el regulador de presión de la bombona.
El cebado se puede elegir entre el modo HF o LIFT según las exigencias; a continuación se explica la secuencia de cebado y funcionamiento en TIG DC 2 tiempos.
MODO HF:
Apretar el pusador de la antorcha acercando a la pieza la punta del electrodo (2 - 3 mm), esperar el encendido del arco transferido por los impusos HF y, con el arco ya encendido, formar el baño de fusión sobre la pieza y de este modo proceder a lo largo de la junta.
En el caso que se comprueben dificultades para el encendido del arco, no obstante se haya verificado la presencia de gas y sean visibles las descargas HF, no hay que insistir demasiado en someter el electrodo a la acción del HF, sino verificar su integridad superficial y la conformación de la punta, eventualmente rectificándola con la muela.
MODO LIFT:
Apovar la punta del electrodo sobre la pieza, con ligera presión. Apretar a fondo el pulsador de la antorcha y levantar el electrodo de 2-3 mm. durante un instante de retardo, obteniendo así el encendido del arco, con valor de corriente correspondiente al deseado

Para interrumpir la soldadura, soltar el pulsador de la antorcha, dando lugar a la extinción gradual de la corriente (si está conectado el potenciómetro de la "rampa de bajada") o la extinción inmediata del arco con el subsiguiente post gas.
La función "rampa de bajada" resulta particularmente útil

para evitar la formación del "cráter" al final de la junta y para permitir su rellenado con el material de aportació n durante la fase de bajada de la corriente.
Si se deben efectuar soldaduras difíciles de las cuales no se conozcan ya los parámetros operativos, se aconseja efectuar algunas pruebas de simulación sobre muestras, de manera que se alcance, por aproximaciones sucesivas, la justa determinación del valor de la corriente de soldadura y de la cantidad de gas adecuada.
CUIDADO! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al teminar el trabajo.
Ciclo 4 tiempos: la primera presión del pulsador hace cebar la máquina, suministrando afilarel afilado la corriente del valor ajustado como corriente de base. Al soltar el pulsador la corriente subirá en rampa según el tiempo ajustado de la rampa de subida hasta alcanzar el valor de la corriente de soldadura; dicho valor permanecerá incluso cuando se suelte el pulsador. Al volver a presionar el pulsador, la corriente disminuirá según el tiempo de la rampa de bajada hasta el valor de la corriente de base; la corriente de base se mantiene hasta que no se suelte el pulsador, haciendo terminar el tiempo de soldadura e iniciando el tiempo de post gas.
Ciclo SPOT: este ciclo permite la soldadura en TIG por puntos: apretando el pulsador como para un ciclo 2 tiempos la máquina, tras un tiempo ajustable hasta los 10 segundos, empezará la rampa de bajada y se parará automáticamente.
Soldadura TIG DC pulsado: en este modo de soldadura la corriente "pulsa" entre dos valores máximo y mínimo con frecuencia y duración controlables.
Utilizando este procedimiento, sobresalen, en aplicaciones específicas, algunas caracaterísticas positivas de la soldadura, entre ellas:
- Baño de pequeña fusión, mejor control del aporte térmico, recalentamiento limitado.
- Pasadas de fondo de punzón, soldadura sobre pequeños espesores y/o en posición
- Soldaduras de metales con tendencia a plegarse al calor.
- Mejor control de la penetración sobre juntas de cabezal plano horizontal, sin barra de soporte.
- Mejor posibilidad de ejecución de soldadura, sobre piezas de diverso espesor y de aceros desiguales (p. ej.inox y de baja aleación).

En cambio, utilizando frecuencias entre 50 Hz y 1000 Hz la máquina permite de obtener no sólo las ventajas citadas más arriba, sino que además un mayor control sobre el arco, útil durante las soldaduras de precisión o en posiciones particularmente difíciles.

SOLDADURA CON PROCEDIMIENTO MIG, MAG, MOG
En la soldadura MIG/MAG el arco se produce entre la pieza a soldar y el hilo que tiene la función tanto de electrodo que de material de suministro. La alimentación del hilo se produce mediante un dispositivo de arrastre accesible al abrir lateralmente la máquina. Este procedimiento permite soldar
- aceros poco aleados o al carbono con mezclas de protección Argón/CO^2 utilizando hilos macizos o animados.
- aceros inoxidables con adecuados hilos y mezclas de gas Argón/Oxígeno (1-2%)
- aluminio y aleaciones con hilos de análisis adecuado y gas Argón
- aceros poco aleados o al carbono sin gas con adecuados hilos animados y polaridad de la corriente invertida

A pesar de ser relativamente más fácil desde el punto de vista del trabajo manual, para conseguir buenos resultados este procedimiento necesita cierto esmero en la elección del material de suministro y del gas de protección, en la instalación del hilo sobre el dispositivo de arrastre y en el planeamiento de los parámetros de soldadura.
Carga bobina hilo
VERIFICAR QUE LOS RODILLOS ARRASTRAHILO, LA VAINA GUÍAHILOY EL TUBO PEQUEÑO DE CONTACTO DE LA ANTORCHA SEAN CORRESPONDIENTES AL DIÁMETRO Y A LA NATURALEZA DEL HILO QUE SE ENTIENDE UTILIZAR Y QUE ESTÉN MONTADOS CORRECTAMENTE.
- Colocar la bobina del hilo sobre el enrollador, manteniendo el cabo del hilo hacia arriba
- Soltar el contrarrodillo de presión y alejarlo del rodillo inferior.
- Soltar el cabo del hilo, cortar la extremidad deformada con un corte limpio y falto de rebaba; girar la bobina en sentido inverso a las agujas del reloj y enhebrar el cabo del hilo en el guíahilo de entrada empujándolo de unos 50-100 mm en el guíahilo del empalme antorcha. -Vol ve r a colocar el contrarrodillo regulando su presión a un valor intermedio, verificar que el hilo esté colocado correctamente en el hueco del rodillo inferior.
- Apretar el pulsador de avance hilo y esperar que el cabo del rodillo al recorrer toda la vaina guíahilo sobresalga de unos 10-15 cm de la parte anterior de la antorcha, soltar el pulsador.

¡ATENCIÓN! Durante estas operaciones el hilo está sometido a fuerza mecánica pues, puede causar heridas si no se toman oportunas precauciones:
- Pues llevar siempre indumentaria y guantes protectores-aislantes
- No dirigir la boca de la antorcha contra partes del cuerpo
- No acercar la antorcha a la bombona
- Volver a montar sobre la antorcha el tubo pequeño de contacto y la tobera
- Verificar que el avance del hilo sea regular; ajustar la presión de los rodillos al valor mínimo posible verificando que el hilo no deslice en el hueco y que en el momento de la parada del arrastre no se aflojen las espiras de hilo por excesiva inercia de la bobina.
- Cortar las extremidades del hilo que sobresale de la tobera de 5-10 mm

REGULACIÓN
La calidad de la costura de soldaduracontemporáneamente a la mínima cantidad de salpicaduras producidas, será determinada principalmente por el equilibrio de los parámetros de soldadura: velocidad hilo (corriente), diámetro del hilo, tensión del arco, etc. y de la elección apropiada del valor de la reactancia electrónica.
De la misma manera la posición de la antorcha será adecuada, para evitar excesiva producción de salpicaduras y defectos de la costura.
También la velocidad de soldadura (velocidad de avance a lo largo de la junta) es un elemento determinante para la correcta realización de la costura; de ella se tendrá que tener cuenta, junto con los otros parámetros; sobre todo con el objeto de la penetración y de la forma de la costura misma.
La máquina funciona según las tres modalidades aptas a diferentes tipos de soldadura:
- Fe/Ss; en esta posición la soldadura se produce "con tensión constante" según el principio del "short arc" y se pueden soldar los aceros al carbono y los inoxidables. Es posible incluso en esta posición soldar con el hilo animado sin gas con bajas velocidades (<6mm) cuidando de invertir la polaridad en el caso en que fuera necesario.
El visualizador, cuando está seleccionado el parámetro 1, permite plantear la tensión de arco; durante la soldadura en cambio se visualiza la corriente de soldadura que depende, además de la tensión, también de la velocidad y del diámetro del hilo, del tipo de gas y de la posición de la antorcha con respecto a la pieza.
- Al: En esta posición la máquina se porta de modo parecido a la anterior pero es más adecuada a la soldadura del aluminio. La soldadura del aluminio no presenta particulares dificultades aparte la de conseguir arrastrar de modo fluido y regular el hilo a lo largo de la vaina de la antorcha a causa de las peores características mecánicas del material. Es posible evitar este problema actuando las siguientes modificaciones:
- Sustituir la vaina de la antorcha con el modelo de teflón.
- Usar los tubos pequeños de contacto para aluminio

- Sustituir los rodillos arrastrahilo con los para aluminio
- Regular la presión del contrarrodillo sobre el arrastrahilo a un valor muy bajo.

- Nogas: en esta posición la máquina trabaja con corriente constante para soldar sin salpicaduras el hilo animado sin gas. El visualizador en este caso visualiza la corriente tanto durante el planteamiento que durante la soldadura. En esta posición la electroválvula del gas no viene accionada. Pueden existir condiciones de bajas corrientes en las que se consiguen mejores resultados soldando el hilo animado con tensión constante. En este caso se puede usar la posición Fe/Ss cuidando de respetar en cualquier caso la polaridad y en no conectar el gas con el empalme de entrada de la máquina.

El procedimiento de regulación puede empezar tanto desde un valor elegido de la velocidad del hilo que de un valor de tensión/corriente de arco. En cualquier caso los otros parámetros se tendrán que encontrar por aproximaciones sucesivas en base al tipo de trabajo a realizar: Se puede empezar por valores de referencia aproximados velocidad hilo-tensión indicados en elgráfico colocado en el panel de la máquina y regular la tensión o la velocidad hilo y la reactancia según el hilo de soldadura a realizar. Para facilitar esta tarea se suministran algunos programas de fábrica planteados previamente. (véase tabla 1)

De la misma manera la posición de la antorcha se ajustará a los datos de referencia en figura, para evitar excesiva producción de salpicaduras y defectos de la costura.
También la velocidad de soldadura (velocidad de avance a lo largo de la junta) es un elemento determinante para la correcta realización de la costura; de ella se tendrá que tener cuenta, junto con los otros parámetros, sobre todo con el objeto de la penetración y de la forma de costura misma.

SOLDADURA HORIZONTAL (Fig. 11)
SOLDADURA HORIZONTAL FRONTAL (Fig. 12)
SOLDADURA VERTICAL (Fig. 13)

MANTENIMIENTO
ATENCION!
EN NINGUN CASO QUITAR LOS PANELES DE LA MAQUINA, NI ACCEDER A SU INTERIOR, SIN QUE SE HAYA QUITADO, PREVIAMENTE, LA CLAVIJA DE LA TOMA DE ALIMENTACION.
LOS CONTROLES EVENTUALES REALIZADOS BAJO TENSION EN EL INTERIOR DE LA MAQUINA, PUEDEN CAUSAR SHOCK ELECTRICO GRAVE, ORIGINADO POR CONTACTO DIRECTO CON PARTES EN TENSION.
- Periódicamente, y sea como fuere con frecuencia, en función del uso o de la polvorosidad del ambiente, inspeccionar el interior de la máquina, y quitar el polvo depositado sobre los componentes, mediante un chorro de aire a baja presión.
- Al final de las actuaciones de mantenimiento vuelva a montar los paneles de la máquina atornillando a fondo los tornillos de fijación.
- Evite efectuar las operaciones de soldadura con máquina abierta.

ANTORCHA
Evitar que la antorcha y su cable se apoyen sobre piezas calientes; esto causaría la fusión de los materiales aislantes, con lo cual quedaría rápidamente fuera de servicio.
Verificar periódicamente la hermeticidad de las tuberías y de los racores de gas;
Acoplar cuidadosamente la pinza cierra-electrodo, el mandril portapinza con el diámetro del electrodo escogido, de manera que se eviten recalentamientos , mala difusión de gas y su consiguiente mal funcionamiento.

ARRASTRAHILO
Verificar el estado de desgaste de los rodillos arrastrahilo, eliminar periódicamente el polvo metálico que se deposita sobre el arrastre y en el interior de la vaina de la antorcha.

BUSQUEDA DE DAÑOS
EN EL CASO DE FUNCIONAMIENTO INSATISFACTORIO, Y ANTES DE EFECTUAR COMPROBACIONES MAS SISTEMATICAS, O DIRIGIRSE A VUESTRO CENTRO DE ASISTENCIA, COMPROBAR QUE:
- La corriente de soldadura, regulada a través del potenciómetro, con referencia a la escala graduada en Amperios, sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en "ON", se enciende la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- no está iluminado el led amarillo que señaliza la intervención de la seguridad térmica de sobretensión, de tensión baja y la de cortocircuito.
- ha sido observada la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática es preciso esperar el enfriamiento natural de la máquina; compruebe la funcionalidad del ventilador.
- compruebe el voltaje de línea: si el valor se mantiene superior a los 264V ac o inferior a los 190V ac la máquina se bloquea; cuando el voltaje se restablezca entre los valores indicados, la máquina se reactivará automáticamente.
  AVISO: VOLTAJE DE ALIMENTACION SUPERIOR A LOS 280V AC PUEDE DANAR LA MAQUINA.
- compruebe que no hay cortocircuito a la salida de la máquina; en tal caso proceda a la eliminación de este inconveniente.
- Las conexiones del circuito de soldadura se efectúan correctamente, particularmente, que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza, y sin interposición de materiales aislantes (p.ej. barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99,5%) y en la justa cantidad.

AVANCE IRREGULAR DEL HILO
- Controlar la presión del guíahilo, la alineación del hueco del rodillo.
  Controlar que la vaina del guíahilo no esté ni atascada ni oxidada, que la bobina de hilo no esté oxidada o que las espiras no estén superpuestas.

SOLDADURA POROSA
- Controlar que el sistema de suministro del gas esté conectado correctamente y no haya pérdidas u obturaciones, que la bombona del gas no esté vacía o cerrada, que el hilo y las piezas a soldar estén en buen estado, sin suciedad ni orín.

(P)

MANUAL DE INSTRUÇÕES

CUIDADO:
ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !

NORMAS DE SEGURANÇA

- Evitar os contactos directos com o circuito de soldagem; a tensão a vácuo fornecida pelo gerador pode ser perigosa em algumas circunstâncias.
- Destacar a tomada de alimentação da máquina antes da instalação e de todas as operações de verificação e de reparação.
- Efetuar a instalação eléctrica conforme as normas previstas e as leis anti-infortunísticas.
- Desligar a alimentação antes de substituir as partes desgastadas da tocha.
- A máquina para soldar deve ser conexa exclusive a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado a terra.
- Certificar-se que a tomada de alimentação seja correctamente coligada com o fio terra de proteção.
- Não utilizar a máquina em lugares humidos, molhados ou na chuva.
- Não utilizar fios com a cobertura de isolamento deteriorada ou com as conexões froixas.

- Não soldar reservatórios, recipientes ou tubagens que tenham sido utilizados com produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.
- Evitar de operar em materiais limpos com solventes clorizados ou nas proximidades de tais solventes.
- Não soldar sobre recipientes em pressão.
- Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (por ex: madeira, papel, retalhos, etc...).
- Assegurar-se uma troca de ar adequada ou de meios suficientes a transportar as fumaças da soldagem nas proximidades do arco.
- Certificar-se que a garrafa de gás fixada com correia apropriada ou com a corrente em dotação.
- Manter a garrafa longe das fontes de calor, incluso da irradiação solar.

- Proteger sempre os olhos com máscaras ou capacetes dotados de vidros inatingíveis apropriados para a soldagem. Usar vestidos adequados e luvas de proteçã o, evitando deste jeito, de expor a epiderme aos raios ultravioletas produzidos pelo arco de soldagem.
- Não utilizar a máquina para descongelar as tubulações.
- Apoiar a máquina sobre um plano horizontal para evitar a viragem.

ASPECTOS GERAIS

Este modelo Tig é um gerador de corrente constante para soldaduras em arco, controlado por uma ponte em transístor (IGBT) com frequência típica de funcionamento de 32 kHz.As características específicas deste sistema de regulação (INVERTER), quais a alta velocidade e a precisão da regulação, conferem a máquina excelentes qualidades na soldadura de todos os eléctrodos revestidos, na soldadura TIG (d.c.) e na soldadura a fio.

A regulagem com o sistema "inverter" ao ingresso da linha de alimentação (primário) determina além de tudo, uma redução completa do volume seja do transformador que da reatância de nivelamento permitindo a construção de uma máquina de volume e de peso extremamente reduzidos rendendo-a mais portátil e transportável.

A máquina é constituída essencialmente por módulos de potência e de controlo realizados em circuitos impressos e optimizados para obter a máxima confiabilidade e manutenção reduzida.

Descrição:

Fig. 1

1 - Ingresso da linha de alimentação monofase, grupo do retificador e condensador de nivelamento.

2 - Ponte switching à transistors (IGBT) e drivers; comuta a tensão de linha retificada em tensão alternada a alta frequência (tip. 32kHz) e efetua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura pedida.

3 - Transformador à alta frequência; o enrolamento de tipo primário vem alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; isto tem a função de adaptar a tensão e a corrente aos valores necessários ao procedimento de soldagem à arco e contemporaneamente de isolar galvanicamente o circuito de soldagem da linha de alimentação.

4 - Ponte retificador secundário com indutância de nivelamento; comuta a tensão/corrente alternada fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/tensão contínua a baixissima ondulosidade.

5 - Bornes de selecção da polaridade para a soldadura a fio.

6 - Gerador escorva HF.

7 - Electroválvula com protecção.

8 - Electro-válvula gás protecção soldadura a fio.

9 - Grupo controlo velocidade fio, motor, moto-redutor reboca-fio; alimenta o fio de soldadura à tocha conforme a velocidade registrada.

10 - Painel de configurações e visualizações dos parâmetros e dos modos de funcionamento.

11 - Lógica de controle do funcionamento da máquina: configura os ciclos de soldadura, comanda os actuadores, supervisiona os sistemas de segurança.

12 - Electrónica de controlo e regulação; controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e a compara com o valor configurado pelo operador, modula os impulsos de comando do driver do IGST que efectua a sua regulação.

13 - Regulação a distância.

14 - Ventilador de esfriamento da máquina.

ORGÃOS DE CONEXÃO, REGULAÇÃO E ASSINALAÇÃO

Painel posterior - Fig. 2

1 - Interruptor geral O/OFF I/NO.

2 - Junta para ligação tubo gás TIG (redutor pressão garrafa - máquina).

3 - Junta para ligação tubo gás MIG/MAG (redutor pressão garrafa - máquina).

4 - Conector regulador a distância (v. OPÇÕES).

5 - Cabo de alimentação 2p + (⏚).

Painel anterior
Fig. 3 - Fig. 4

1 - Conexão centralizada para tocha MIG/MAG.

2 - Tomada rápida negativa (-) para coligar o fio de soldadura.

3 - Juntura para ligação tubo gás do maçarico TIG.

4 - Conector para ligação cabo botão maçarico.

5 - Tomada rápida positiva (+) para coligar o fio de soldadura

6 - Painel comandos.

7 - Teclas de configuração dos modos de soldadura.

8 - Teclas e leds configuração parâmetros de soldadura.

9 - Teclas de armazenagem e chamada dos programas.

10 - Botão encoder para a configuração das grandezas.

11 - Indicador alfanumérico.

12 - Leds unidade de medida das grandezas visualizadas no indicador

13 - Led verde de presença tensão na saída

14 - Led amarelo de alarme para anomalias de funcionamento.

15 - Led vermelho de programação.

DOTAÇÕES A PEDIDO:

- **Regulador a distância manual eom um potenciómetro**
- **Regulador a distância manual com dois potenciómetros**
- **Regulador a distância de pedal**
  (ver "COMANDOS A DISTÂNCIA")

Conjunto Soldadura MMA
- Alicate porta-eléctrodo e alicate para regresso de massa com cabos 25mm^2 4m e 3m, máscara e escoriador.

Conjunto Soldadura TIG
- Tocha para soldadura TIG (4m), pronta apra a soldadura, equipada com o eléctrodo Tungsteno-Ce 2% diâm. 1,6; em dotação eléctrodo Tungsteno-Ce 2% diâm. 1 e relativo acessórios.
- Redutor de pressão com o manómetro.
- Cabo de volta corrente de soldadura completo de torno de massa.
- Ligação gás e tubo gás para enlaçamento à garrafa Argon.

Conjunto soldadura MIG/MAG aço
- Tocha para soldadura MIG cabo 3m conexão centralizada tipo Euro.
- Redutor de pressão com manómetro.
- Cabo de regresso corrente de soldadura completo de borne de massa.
- Junta gás e tubo gás para ligação à garrafa.

Conjunto soldadura MIG alumínio
- Bainha em teflon para tocha
- Rolo para fío alumínio
- Pequeno tubo guia-fio para alumínio

DADOS TÉCNICOS

Os principais dados relativos ao emprego e as prestações da máquina são resumidos na placa de características (painel posterior) com o seguinte significado:

Fig. 5

1- Norma Européia de referimento para a segurança e a construção das máquinas para a soldadura à arco.
2 - Símbolo da estrutura interna da máquina: convertedor de frequência (inverter) - transformador - retificador.
3 - Símbolo do procedimento de soldagem previsto: TIG, MIG, MMA.
4 - Símbolo da linha de alimentação: tensão alternada-monofase e frequência.
5- Grau de proteção do invólucro: IP 23.
6 - Símbolo **S**: indica a possibilidade de efetuar operações de soldagem em um ambiente com um risco excessivo de choque eléctrico (por ex: perto de grandes massas metálicas).
7 - Prestações do circuito de soldagem:
- **U_0**: tensão máxima de pico à vácuo (circuito de soldagem aberto).
- **I_2/U_2**: corrente e tensão correspondente normalizada [U_2=(20+0,04 I_2)V] que podem vir emanadas pela máquina durante a soldagem.
- **X**: Relação de intermitência: indica o tempo durante a qual a máquina pode emanar a corrente correspondente (mesma coluna). Se exprime em %, sobre a base de um ciclo de 10min. (por ex: 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de pausa; e dai por diante).
- **A/V - A/V**: Indica a gama de regulagem da corrente de soldagem (minimo - máximo) a correspondente tensão de arco.

8 - Dados característicos da linha de alimentação:
- **U_1**: Tensão alternada de alimentação da máquina (limites admitidos ±15%).
- **I_1**: Corrente absolvida pela linha.

9 - Número de matrícula de fabricação. Identificação da máquina (indispensável para assistência técnica, pedido de peças, procura da origem do produto).

NOTA:O exemplo de placa relacionado é indicativo para o significado dos símbolos e das cifras; os valores exactos dos dados técnicos da máquina no seu possesso devem ser retirados directamente da placa aplicada na máquina mesma.

INSTALAÇÃO

LOCALIZAÇÃO

Individuar o lugar de instalação da máquina de modo que não tenham obstáculos perto da abertura de ingresso e de saída do ar de resfriamento (circulação forçada por meio de um ventilador); certificar-se que neste tempo não venham aspiradas poeiras conductivas, vapores corrosivos, humidade, etc...

CONEXÃO DA LINHA DE ALIMENTAÇÃO
- Antes de efetuar qualquer coligamento eléctrico, verificar que os dados na placa de identificação da máquina, correspondem com a tensão e a frequência disponíveis no lugar de instalação.

TOMADA:
- **E' necessário coligar os terminais do fio de alimentação a uma tomada normalizada 2p + fio terra com capacidade de 20÷25A. PRESTAR A MÁXIMA ATENÇÃO para que o conductor amarelo e verde esteja correctamente coligado ao terminal (⏚) da tomada.**
- A linha de alimentação deve ser protegida por meio de fusíveis retardados ou interruptor automático diferencial; para um correcto dimensionamento da linha (potência/corrente, capacidade dos fusíveis) referir-se aos dados relacionados na placa das características.

Atenção!

A falta de observação das regras mencionadas acima rendem inútil o sistema de segurança previsto pelo construtor (classe I) com o risco de graves danos a pessoas (por ex: choque eléctrico) e a coisas (por ex: incêndio).

CONEXÃO DOS FIOS DE SOLDADURA

EFETUAR AS OPERAÇÕES DE CONEXÃO DO CIRCUITO DE SOLDAGEM COM A MÁQUINA RIGOROSAMENTE DESTACADA DA LINHA DE ALIMENTAÇÃO.
- **Fio de soldadura- "pinça prende eléctrodos"**: deve ser normalmente coligado ao polo (+), (ver páragrafo soldagem).
- **Fio de retorno "massa"**: deve ser normalmente coligado ao polo **(-)**; o borne de massa, na outra extremidade do fio, deve ser coligado na peça que deve ser soldada ou ao banco de trabalho, se este for metálico, **mais perto possível a junção em execução.**

SOLDADURA COM PROCEDIEMNTO TIG EM CORRENTE CONTÍNUA AC:

- "Tocha TIG": o cabo porta-corrente deve ser ligado ao polo (-); ligar o conector a três polos (botão tocha) à tomada apropriada empurrando e girando-la a fim de corrida; ligar o tubo gás da tocha ao apropriado ajustamento, fechando com cura a mão evitando o uso de chaves.

- Cabo de volta "massa": deve ser ligado ao polo (+); o torno de massa, à outra extremidade va ligada à peça a soldar ou a um suporte metálico (banco) **o mais perto possível à junta em execução.**

SOLDADURA MIG/MAG

- Tocha MIG: tem que ser coligada à conexão centralizada inserindo o conector e rodando no fundo o aro de fixação.

- Cabo de regresso de massa: tem que ser coligado normalmente ao pólo (-); na outra extremidade tem que ser coligado à peça a soldar ou a um banco metálico, o mais próximo possível à junta em execução.

SOLDADURA A FIO SEM GÁS ("MOG")

- Geralmente os fios animados para a soldadura sem gás têm que ser coligados ao pólo negativo da máquina (Consultar as indicações do fabricante do fio). Para fazer isso é preciso mudar a polaridade nos bornes situados no vão reboca-fio e coligar o cabo de regresso de massa ao pólo (+).

Recomendações:
- Apertar bem os conectores dos fios de soldagem nas tomadas rápidas, para garantir um perfeito contacto eléctrico; caso contrário vão-se produzir superaquecimentos dos conectores com um consequente deterioramento e perda de eficiência.
- Evitar de utilizar fios de soldagem com comprimento

superiora 10m.
Evitar de utilizar estruturas metálicas que não façam parte da peça, como substituição do fio de retorno da corrente de soldagem; isto pode resultar muito perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldagem.

LIGAÇÃO À GARRAFA GÁS DE PROTECÇÃO
Atarraxar o redutor de pressão à válvula da garraf Argon.
Preparar o tubo flexível para a alimentação do gás de protecção, ligando-lo de um lado à saíida di redutor de pressão e de o outro ao proprio lugar sobre o lado posterior da máquina assegurando a acapacidade com corpetes apropriados ao objectivo; conforme o processo de soldadura que se quiser utilizar o gás tem que ser coligado à junta com o símbolo da tocha TIG ou ao com o símbolo da tocha MIG/MAG.
Afrouxar o arco de regulação do redutor de pressao de abrir a válvula da garrafa.
Abrir a garrafa e regular a quantidade de gás (l/min) segundo os dados orientativos de emprego (ver tabela); eventuais ajustamentos de efluxo gás podem ser executados durante a soldadura operando sempre sobrew o aro do redutor de pressão.

PAINEL DE CONTROLO
Esta soldadora é controlada por um microprocessador que permite um elevado número de parâmetros para permitir uma soldadura óptima em todas as condições e em qualquer material. É necessário porém para utilizar completamente as características, conhecer bem as suas possibilidades operativas.
Na parte inferior do painel anterior é possível seleccionar os modos de funcionamento da soldadora; premindo um dos 5 botões escolhe-se um modo de funcionamento que é indicado com um dos respectivos leds (não podem ser seleccionados os modos de soldadura que não têm significado):

-tecla
Permite passar do controlo dos parâmetros de soldadura ao comando à distância.

-tecla
Quando a máquina estiver em maneira MIG/MAG, escolher a maneira de funcionamento na base do material ou do processo: Ferro-Aço INOX, Alumínio, soldadura com fio animado sem gás com corrente constante.

- tecla
Escolhe o funcionamento entre soldadura MMA, soldadura TIG com partida HF, soldadura TIG com partida LIFT e soldadura MIG/MAG.

- tecla
Quando a máquina está no modo TIG permite escolher entre o comando de 2 tempos, 4 tempos ou com temporizador de soldadura por pontos (SPOT).

- tecla
Quando a máquina está no modo TIG DC permite escolher soldadura com corrente contínua ou pulsativa

Os parâmetros de soldadura são estabelecidos e modificados por meio da botão digital que varia o parâ metro e o visualiza contemporaneamente no indicador. Os led em cima do indicador indicam a unidade de medida da grandeza visualizada. O parâmetro a ser variado é seleccionado pelos dois botões.

Na parte intermediária do painel: segundo o modo de s oldadura escolhido são configurados somente os parâmetros que têm significado.
ATENÇÃO:
Mesmo que a máquina permita configurar livremente qualquer parâmetro existem especiais combinações de parâmetros que podem não ter significado do ponto de vista eléctrico o do ponto de vista da soldadura. A máquina de soldar de qualquer maneira não enguiçará mesmo se poderá funcionar segundo a configuração incorrecta.

parâmetro 1
Corrente principal de soldadura ou de pique ou tensão de soldadura em MIG/MAG. De maneira contínua é a corrente de soldadura. De maneira pulsada é a corrente de pique (máxima). O parâmetro é medido em Ampere e pode variar de 5 até 170 em MMA, TIG DC e NOGAS; em MIG/MAG é medido em Volt e vai de 14.25 até 22.5

parâmetro 2
Velocidade fio: em MIG/MAG é a velocidade de avanço do fio em metros ao minuto e pode ser registrado de 1 até 20 m/min.

parâmetro 3
Arc force ou Reactância electrónica. Em MMA é o arc force ou regulação da penetração do arco. Em MIG/MAG tem um significado semelhante, mas é chamado reactância. Pode ser registrado de 0 até 100%.

parâmetro 4
Corrente de base: No modo pulsativo é a corrente de base (mínima), em 4 tempos é a corrente inicial e final que émantida durante todo o tempo em é mantido premido o botão. O valor pode variar entre o mínimo (5A) e o valor da corrente principal de soldadura.

parâmetro 5
Frequência. De maneira TIG DC pulsada é a frequência de pulsação que pode ser registrada entre 0.2 e 999 Hz.

parâmetro 6
Duty cycle. De maneira TIG pulsada é a relação entre o tempo em que a corrente é alta e o período de pulsação ("duty cycle") e pode variar entre 1% e 99%.

parâmetro 7
Posgás Em TIG é o tempo de posgás em segundos e varia de 0,1 a 25 segundos.

parâmetro 8
Rampa de subida: É o tempo da rampa de subida da

corrente em modo 4 tempos e varia de 0,1 a 10 segundos.

parâmetro 9
Rampa de descida: É o tempo da rampa de descida e varia de 0,1 a 10 seg.

parâmetro 10
Tempo de spot: Tempo de duração da corrente de soldadura por pontos TIG (SPOT) e varia entre 0,1 e 10 seg.

PROGRAMAÇÃO
Um programa é constituído pelo modo de soldadura com as configurações de todos os parâmetros. O programa activo é armazenado automaticamente e recarregado todas às vezes que se desligar a máquina.
Para facilitar a utilização da máquina é possível armazenar o estado das configurações do painel em 15 programas configuráveis pelo utilizador. Além disso a soldadora é fornecida com 15 programas de fábrica predefinidos que ilustram algumas das possibilidades operativas típicas da máquina.
Para carregar um programa se prime a tecla LOAD (carregar); o indicador visualiza a escrita "load" e acende o led PRG por um segundo e depois disso aparece a escrita "P01" a indicar que se está no programa 1. Rodando o botão se mudam os programas utilizadores de P01 e P15 e sucessivamente os programas de fábrica de PF16 e PF30. Os led de modo visualizam a configuração do programa visualizado no indicador. Para carregar um programa deve-se premir novamente a tecla LOAD mantendo premido por alguns instantes até que o indicador visualizará a escrita DONE (FEITO); o programa é carregado e fica imediatamente pronto para ser usado. Se, ao contrário, não se quiser carregar o programa e se quiser fechar o modo programação para voltar a situação inicial basta premir brevemente a tecla LOAD, o indicador visualiza por um instante a escrita "não" e volta ao estado em que estava antes da programação.
Para armazenar um programa o processo é análogo; configura-se no painel os modos e os parâmetros desejados. Aconselha-se experimentar em soldadura que as configuração correspondam efectivamente às exigências de trabalho. Preme-se, então a tecla STORE (armazenar). O indicador visualiza a escrita "slot", o led PRG lampeja e aparece a escrita P01 para indicar que se está no programa 01. Rodando o botão é possível mover-se sobre 15 programas utilizadores de P01 a P15. Os led de modo visualizam a configuração do programa visualizado no indicador. Se não se quiser armazenar o programa e se quiser fechar o modo programação voltando a situação inicial basta premir brevemente a tecla STORE; o indicador visualiza a escrita "não" e o painel volta ao estado em que estava antes da programação. Depois de ter escolhido o programa no qual se quer armazenar as informações preme-se por alguns instantes a tecla STORE e aparece a escrita "sure" (Tem a certeza?); confirma-se que se quer programar voltando a premir brevemente a tecla STORE. Se não se quiser armazenar è suficiente esperar e depois de alguns segundos o aparelho fecha o modo programação depois de ter visualizadoa escrita "não".

TABELA 1

RESET
ATENÇÃO: Este processo anula todos os programas do utilizador.
Existe um processo de reset que armazena os 15 programas de fábrica nos 15 programas do utilizador. Acender a máquina mantendo premidos contemporaneamente as teclas LOAD e STORE; aparece no indicador a escrita "RES", se se pressionarem ainda contemporaneamente LOAD e STORE armazenam-se todos os programas do utilizador e o indicador visualiza a escrita "done" (feito). Premindo ao contrário individualmente uma das duas teclas a máquina volta ao seu estado normal.

ALARMES: Se se verificar uma anomalia no funcionamento da máquina há um processo de alarme que bloqueia o funcionamento em soldadura e dá um sinal que consiste na ligação do led amerelo.

e ao se visualizar no indicador uma mensagem que indica o tipo de inconveniente acontecido:
"AL.1" anomalia na alimentação primária: a tensão de alimentação do range 190V-264V.
"AL 2" se ocorreu uma intervenção de um dos termóstatos de segurança por causa do superaquecimento da máquina.
"AL 3" tentou-se de pôr em funcionamento a soldadura a fio com a portinhola de segurança aberta.

ARMAZENAMENTO E VISUALIZAÇÃO DOS ALARMES
Quando ocorre um momento de alarme o estado da máquina fica armazenado e é possível voltar a chamar o estado da máquina dos últimos 10 alarmes com o seguinte procedimento: premindo contemporaneamente as teclas LOAD e STORE fica visualizada a escrita "A0-2" que indica que o último alarme que ocorreu era de tipo 2. Rodando o botão nos deslocamos para os alarmes A0 e A9 (os últimos 10 alarmes ocorridos); Os led de modo visualizam as configurações da máquina no momento do alarme visualizado no indicador. Para conhecer os parâmetros no momento da soldadura pode-se carregar o estado da máquina (em modo similar a um programa) premindo contemporaneamente as teclas LOAD e STORE. Premindo ao contrário brevemente só uma das teclas volta-se ao modo normal.

COMANDOS A DISTÂNCIA
É possível aplicar à máquina, por meio de um conector de 14 polos apropriado existente na parte traseira da máquina, 4 tipos diferentes de comando a distância.

- **Comando a distância com um potenciómetro,** se a máquina é colocada no modo remoto mediante a tecla

rodando o botão do potenciómetro varia-se a corrente principal do mínimo ao máximo. Se do painel se seleccionar a corrente principal não é possível variar o parâmetro com o botão do painel.
- **Comando a distânciacom dois potenciómetros:** com a máquina em modo remoto o primeiro potenciómetro regula a corrente principal. O segundo potenciómetro regula um outro parâmetro que depende do modo de soldadura que está activo. Rodando este potenciómetro fica visualizado o parâmetro que se está a variar (que não é mais controlável com o botão do painel). O significado do segundo potenciómetro está indicado na

TABELA 2

- **Comando a distância a pedal:** com a máquina em modo remoto o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. No modo TIG 2 TEMPOS ou SPOT, além disso, a pressão do pedal age como comando de start para a máquina no lugar do botão do maçarico.

SOLDADURA COM ELÉCTRODO REVESTIDO
- A maior parte dos eléctrodos revestidos devem ser coligados ao polo positivo, porém existem todavia, alguns tipos de eléctrodos que se coligam no polo negativo; quando for o caso, adeguar o coligamento dos fios de soldagem nas tomadas rápidas **(+)** e **(-)** da máquina.
- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eléctrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do

eléctrodo e a relativa corrente optimal.

- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos eléctrodos:

Ø eléctrodo(mm)	Corrente de soldagem (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junção soldada são determinadas, seja da intensidade da corrente escolhida, que dos outros parámetros de soldagem quais, diâmetro e qualidade do eléctrodo, comprimento do arco, velocidade de execução e também da correcta conservação dos eléctrodos que devem ser mantidos em lugares secos protegidos dentro das próprias confecções ou caixas.
- As características da soldadura dependem também do valor da ARC FORCE (comportamento dinâmico da máquina).Lembre-se que os valores mais altos de ARC FORCE dão maior penetração e permitem que a soldadura seja feita em qualquer posição e tipicamente com electrôdos basicos ; valores menores de ARC FORCE permitem um arco mais mácio e ausente de faíscas tipicamente com electrôdos rúteis.

Procedimento:

- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
  ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento rendendo dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura;lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco.

ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM
Fig. 6

SOLDADURA COM PROCESSO TIG EM CORRENTE CONTÍNUA

Princípios gerais

A soldadura TIG é um processo de soldadura que explora o color do produto do arco eléctrico que escorvar, eé mantido, entre um eléctrodo infusível (Tungsteno) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsteno é apoiado numa tocha apropriada para transmitir a corrente de soldadura e proteger, o eléctrodo mesmo e o banho de soldadura da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argon: Ar 99,5) que pode sair do ugelo cerâmico.

Fig.7

A soldadura acontece por fusão dos extremos da junta para espessuras finas oportunamente preparados (até 1 mm aprox.) sem material de entrada.

Soldadura a extremos virados Fig. 8

Para espessuras superiores são necessáriss baquetas da mesma composição do material base e de diâmetro oportuno, com preparação adequata dos extremos.

Soldadura de cabeça com bordos virados, com ou sem fio de material para solda Fig. 9

É apropriado, para se obter uma boa soldadura, que as peças sejam limpadas cuidadosamente e fiquem sem óxido, óleos, graxas, solventes, etc. É necessário fazer a ponta do eléctrodo de Tungstênio axialmente na esmeriladeira, de acordo com a forma indicada, tendo cuidado para que a ponta fique perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. N.B. É importante efectuar a amoladura no sentido do comprimento do eléctrodo. Esta operação deverá ser repetida periodicamente em função da utilização e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tenha sido contaminado acidentalmente, oxidado ou empregado de uma maneira não correcta.

Controlo da ponto do eléctrodo Fig. 10

O diâmetro dos eléctrodos deve ser escolhido orientando-se segundo a seguinte tabela, considerando que para soldadura em dc (com eléctrodo em polo (-)) usa-se geralmente o eléctrodo com 2% de Tório (faixa colorida vermelha)

É indispensável para realizar uma boa soldadura empregar o diâmetro exacto de eléctrodo com a corrente certa.

A saliência normal do eléctrodo do bico cerâmico é de 2-3 mm e pode alcançar 8 mm para soldaduras em ângulo.gulo.

TABELA 3

MÉTODO

Verificar se a máquina está instalada e ligada correctamente segundo o que foi indicado no parágrafo "Instalação".

Verificar se os comandos de predefinição estão colocados na posição certa segundo o que é indicado a seguir:

Regular a corrente de soldadura no valor desejado por meio do botão; adequar eventualmente durante a soldadura à real quantidade de calor necessário.

Premir o botão do maçarico verificando o fluxo correcto do gás do maçarico, calibrar, se necessário, o tempo de pós gás; este tempo deve ser regulado em função das condiçõ es operativas, especialmente o atraso gás deve ser tal que permita, no fim da soldadura o esfriamento do eléctrodo e do banho sem que entrem em contacto com a atmosfera (oxidação e contaminação).. Além disso calibrar o tempo de pregás em função da grandeza da zona a proteger antes da escorva.

N.B. A quantidade de gás de protecção (litros/minuto) é regulado exclusivamente pelo regulador de pressão da bomba.

A escorva pode ser escolhida de acordo com as exigências entre o modo HF ou LIFT, a seguir explica-se a sequência da escorva e funcionamento em TIG DC 2 TEMP.

MODO HF:

Carregar o botão tocha aproximando à peça a ponta do eléctrodo (2-3 mm), esperar a escorva do arco transferido dos impulsos HF e a arco entrada, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.

Nos casos se verifique dificultades de escorva do arco apesar seja averiguado a presência de gás e sejan visíveis as descargas HF, não insistir muito em submeter o eléctrodo à acção do HF, senão verificar a integridade superificial e conformação da ponta, eventualmente arranjando-la à mola.

MODO LIFT:

Apoiar a ponta do eléctrodo na peça, com ligeira pressão. Carregar a fondo o botão tocha e levantar o eléctrodo de 2-3mm com qualquer instante de atraso, obtindo assim a escorva do arco com valor de corrente correspondente a aquelo estabelecido.

Para interrumpir a soldadura soltar o botão de tocha dando lugar à extinção gradual de corrente si é inserito o potenciómetro “rampa descida” ou a extinção imediata do arco com subsequente post gás.

A função “rampa descida” é particularmente útil para evitar a formação do “cratera” a fim junta e para permitir o enchimento com o material de contribuição durante a fase de descida corrente.

Em caso de dever executar soldaduras absorventes das quais náo sejam notificados os paramétros operativos, se aconselha de executor algumas

provas de simulação em provetas, em modo de chegar por aproximações sucessivas a exacta determinação do valor da corrente de soldadura e da quantidade de gás óptimos.

ATENÇÃO ! Fechar sempre a válvula da garrafa gás ao fim do trabalho.

Ciclo 4 tempos: a primeira pressão do botão faz ligar a máquina que distribui uma corrente do valor configurado como corrente de base, ao se soltar o botão a corrente sobe em rampa segundo o tempo configurado pela rampa de subida até o valor da corrente de soldadura; este valor fica mantido também pelo botão que foi soltado. Quando se preme novamente o botão a corrente diminui de acordo com o tempo da rampa de descida até o valor da corrente de base; a corrente de base é mantida até que se solte o botã o que termina o ciclo de soldadura iniciando o tempo de posgás.

Ciclo SPOT: este ciclo permite a soldadura em TIG por pontos: premindo o botão como para um ciclo 2 tempos a máquina, depois de um tempo que pode ser configurado até 10 segundos, inicia a rampa de descida e para automaticamente.

Saldadura TIG DC pulsativa. Neste modo de soldadura a corrente "pulsa" entre dois valores máximo e mínimo com frequência e duração controláveis.

Utilizando este método com frequência de pulsação de 0,2 e 10 Hz são exaltadas, em aplicações específicas, algumas características positivas da soldadura TIG, entre as quais:

- Banho de fusão pequeno, melhor controlo da quantidade de calor, aquecimento limitado.
- Passada de fundo para fechar junta, soldadura em pequenas espessuras e/ou em posição.
- Soldadura de metais com tendência a rachaduras a quente.
- Melhor controlo da penetração em juntas de cabeça superfícies horizontais sem barra de apoio.
- Melhor possibilidade de execução de soldadura em peças de espessuras diferentes e de aço dessemelhantes (por exemplo aço inoxidável de baixa liga).

Ao contrário, utilizando frequências entre 50 Kz e 1000 Hz a máquina permite obter, além das vantagens citadas acima, também uma melhor característica direccional e de controle do arco, úteis para soldaduras de precisão ou em posições especialmente difíceis.

SOLDADURA COM PROCESSO MIG, MAG,MOG

Na soldadura MIG/MAG o arco estabelece-se entre a peça a soldar e o fio que funciona seja como eléctrodo seja como material de acréscimo. A alimentação do fio realiza-se através dum dispositivo de reboque acessível abrindo lateralmente a máquina. Este processo permite de soldar :

- aços baixo ligados ou ao carbono com misturas de protecção Argon/CO2 utilizando fios cheios ou animados.
- aços inoxidáveis com apropriados fios e misturas de gás Argon / Oxigénio (1-2%)
- alumínio e ligas com fios de análise adequada e gás Argon
- aços baixo ligados ou ao carbono sem gás com apropriados fios animados e polaridade da corrente invertida.

Mesmo sendo relativamente mais fácil do ponto de vista da manualidade, para obter bons resultados este processo precisa dum certo cuidado na escolha do material de acréscimo e do gás de protecção, na montagem do fio no dispositivo de reboque e na registração dos parâmetros de soldadura.

Carregamento bobina fio

VERIFICAR QUE OS ROLOS REBOCA-FIO, A BAINHA GUIA-FIO E O PEQUENO TUBO DE CONTACTO DA TOCHA CORRESPONDAM AO DIÂMETRO E À NATUREZA DO FIO QUE SE QUISER UTILIZAR E QUE SEJAM CORRECTAMENTE MONTADOS.

- Posicionar a bobina do fio na dobadoura, mantendo a cabeça do fio para o alto.
- Livrar o contra-rolo de pressão e afastá-lo do rolo inferior.
- Livrar a cabeça do fio, truncar a extremidade deformada com um corte nítido e sem baba; rodar a bobina no sentido anti-horário e embocar a cabeça do fio no guia-fio da entrada empurrando-o por 50-100 mm no guia-fio da junta tocha.
- Posicionar de novo o contra-rolo regulando a pressão dele a um valor intermédio; verificar que o fio seja correctamente posicionado na cava do rolo inferior.
- Premer o botão de avanço fio e esperar que a cabeça do fio percorrendo toda a bainha guia-fio saia por 10-15 cm da parte anterior da tocha; libertar o botão.

CUIDADO ! Durante estas operações o fio é submetido a força mecânica; pode portanto provocar, se não forem tomadas oportunas precauções, feridas:

- Vestir sempre roupa e luvas de protecção-isoladoras.
- Não dirigir a entrada da tocha contra partes do corpo.
- Montar de novo na tocha o pequeno tubo de contacto e o injector.
- Verificar que o avanço do fio seja regular; calibrar a pressão dos rolos ao valor mínimo possível verificando que o fio não deslize na cava e que no acto da paragem do reboque não se desapertem as espiras de fio por excessiva inércia da bobina.
- Truncar a extremidade do fio que sai do injector a 5-10 mm

REGULAÇÃO

A qualidade do cordão de soldadura, ao mesmo tempo da mínima quantidade de pulverizações produzida, será principalmente determinada pelo equilíbrio dos parâmetros de soldadura: velocidade fio (corrente), diâmetro do fio, tensão do arco, etc. e pela escolha apropriada do valor da reactância electrónica.

Igualmente a posição da tocha tem que ser adequada para evitar uma excessiva produção de pulverizações e defeitos do cordão.

Também a velocidade de soldadura (velocidade de avanço ao longo da junta) é um elemento determinante para a correcta execução do cordão; ela tem que ser considerada em paridade com os outros parâmetros; sobretudo para a penetração e a forma do próprio cordão.

A máquina funciona conforme três modalidades adequadas para diferentes tipos de soldadura:

- **Fe/Ss :** nesta posição a soldadura realiza-se " com tensão constante" conforme o princípio do "short arc" e podem-se soldar os aços com carbono e os inoxidáveis. É possível também nesta posição soldar com o fio animado sem gás com velocidades baixas (< 6 m / min) observando de invertir, se for preciso, a polaridade. O display, quando for seleccionado o parâmetro 1, permite de registrar a tensão de arco; durante a soldadura, ao contrário, é visualizada a corrente de soldadura que depende, além que pela tensão, pela velocidade e pelo diâmetro do fio, pelo tipo de gás e pela posição da tocha respeito à peça.
- **Al :** nesta posição a máquina funciona de maneira parecida com a anterior, mas é mais adequada à soldadura do alumínio. A soldadura do alumínio não apresenta especiais dificuldades se não a de conseguir rebocar de maneira fluida e regular o fio ao longo da bainha da tocha por causa das piores características mecânicas do material. Este problema pode ser resolvido fazendo as modificações seguintes:
  - Substituir a bainha da tocha com o modelo em teflon.
  - Utilizar os pequenos tubos de contacto para alumínio.
  - Regular a pressão do contra-rolo no reboca-fio a um valor muito baixo.
- **Nogas :** nesta posição a máquina trabalha com corrente constante para soldar sem pulverizações o fio animado sem gás. O display neste caso visualiza a corrente seja durante a registração seja durante a soldadura. Nesta posição a electro-válvula do gás não é accionada. Podem existir umas condições com baixas correntes nas quais são obtidos melhores resultados soldando o fio animado com tensão constante. Neste caso pode ser utilizada a posição Fe/Ss observando de respeitar em todo caso a polaridade e de não coligar o gás à junta de entrada da máquina.

O processo de regulação pode partir seja dum valor escolhido da velocidade fio seja dum valor de tensão/corrente de arco. Em todo caso os outros parâmetros têm que ser encontrados por aproximações sucessivas na base do tipo de trabalho a fazer : pode-se partir dos valores de referência de orientação velocidade fio-tensão indicados no gráfico situado no painel da máquina e regular a tensão ou a velocidade fio e a reactância conforme o tipo de soldadura a efetuar. Para facilitar este trabalho são fornecidos alguns programas de fábrica pré-registrados. (veja-se tabela 1)

Igualmente a posição da tocha tem que ser adequada aos dados de orientação na ilustração, para evitar uma excessiva produção de pulverizações e defeitos do cordão. Também a velocidade de soldadura (velocidade de avanço ao longo da junta) é um elemento determinante para a correcta execução do cordão; ela tem que ser considerada em paridade com os outros parâmetros; sobretudo para a penetração e a forma do próprio cordão.

SOLDADURA EM PLANO (Fig. 11)
SOLDADURA E PLANO - FRONTAL (Fig. 12)
SOLDADURA EM VERTICAL (Fig. 13)

MANUTENÇÃO
ATENÇÃO!
JAMAIS EM NENHUM CASO REMOVER OS PAINEIS DA MÁQUINA E INTRODUZIR-SE AO INTERNO DA MESMA SEM QUE ESTA SEJA DESLIGADA DA TOMADA DA REDE ELÉCTRICA DE ALIMENTAÇÃO.
EVENTUAIS CONTROLES EFETUADOS AO INTERNO DA MÁQUINA SOBRE TENSÃO PODEM CAUSAR GRAVES CHOQUES ELÉCTRICOS PELOS CONTACTOS DIRECTOS COM PARTES EM TENSÕES.
- Periódicamente e frequentemente, inspeccionar ao interno da máquina, em função da utilização e das condições ambientais, removendo as poeiras e particelas metálicas depositadas nos componentes por meio de uma jacto de ar a baixa pressão.
- Ao final das operações de manutenção montar de novo os paineis da máquina fechando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de eseguir operações de soldadura com a máquina aberta

TOCHA
Evitar de apoiar a tocha e suo cabo sobre peças quentes; isto pode causar a fusão dos materiais isoladores e pôr a mesma rápidamente avariado.
Verificar a capacidade do conjunto de tubos e ligações de gás;
unir com cuidado pinça estufa eléctrodo, mandril porta-pinça com o diâmetro do eléctrodo escolhido para evitar supra-aquecimento, má difusão do gás e relativo mal funcionamento.

REBOCA-FIO
Verificar o estado de desgaste dos rolos reboca-fio, tirar periodicamente o pó metálico depositado no reboque e no interior da bainha da tocha.

BUSCA DEFEITOS
EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:
- A corrente de soldadura regulada através do potenciômetro com referimento a escala graduada em amperes, seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em “ON” a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Non seja aceso o led amarelo marcador do intervento da segurança térmica de sobretensão ou queda de tensão ou de curto circuito.
- Assegurar-se de haver observado a relação de intermitência nominal; em caso de intervento da proteção termostática esperar o resfriamento natural da máquina, controlar a funcionalidade do ventilador.
- Controlar a tensão de linha; se o valor mentem-se superior a 264V ac ou inferior a 190V ac a máquina fica bloqueiada, sòmente se a tensão volta aos valores sobre indicados obtem-se o restabelecimento automático.
  ATENÇÃO! TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO SUPERIORES A 280V A.C. PODEM DANIFICAR A MÁQUINA.
- Controlar que não tenha um curto circuito na saída da máquina: em tal caso proceder à eliminação do inconveniente.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (por ex: vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99,5%) e na justa quantidade

AVANÇO IRREGULAR DO FIO:
- Controlar a pressão do guia-fio, o alinhamento do entalhe do rolo.Controlar que a bainha do guia-fio não seja entupida ou oxidada, que a bobina do fio não seja oxidada ou que as espiras não sejam sobrepostas.

SOLDADURA POROSA
- Controlar que o sistema de distribuição do gás seja coligado correctamente e não hajam perdas ou obturações, que a garrafa do gás não seja vazia ou fechada, que o fio e as peças a soldar estejam em boas condições, sem porcarias ou ferrugem.

FIG. 1

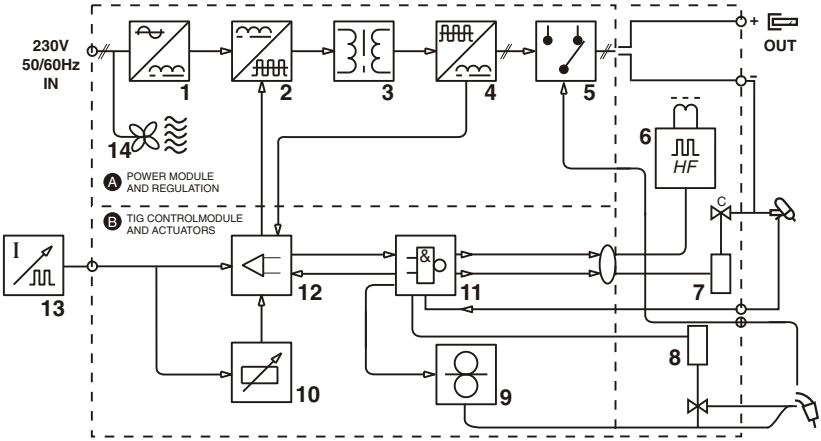


FIG. 2

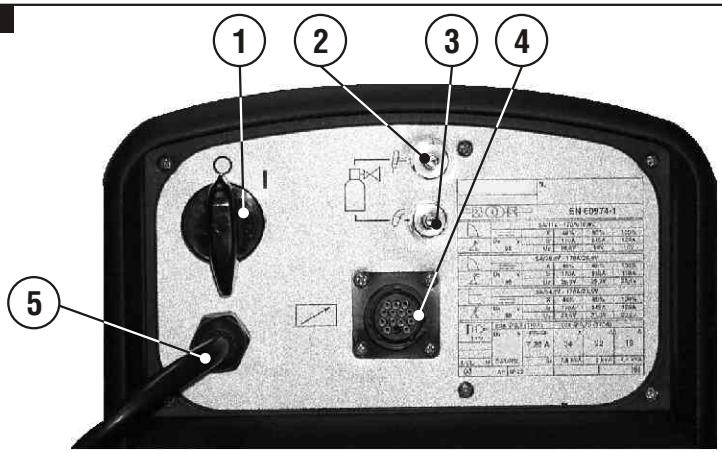


FIG. 3 - 4

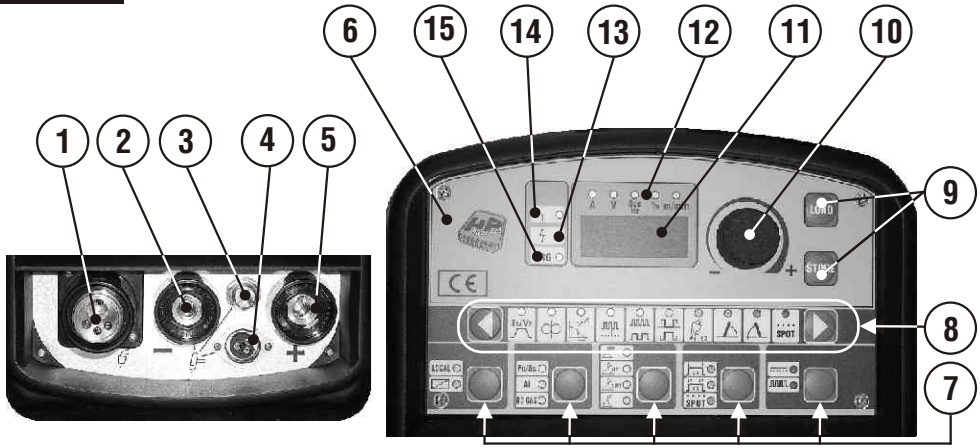


FIG. 5

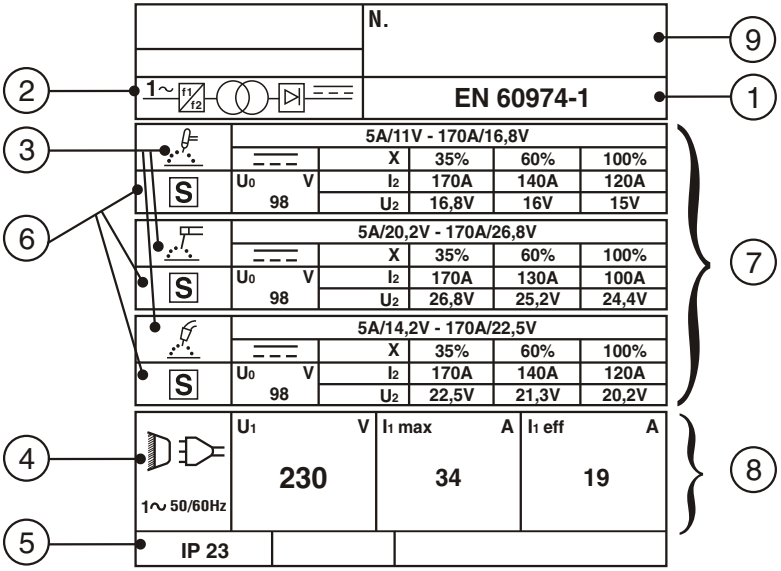
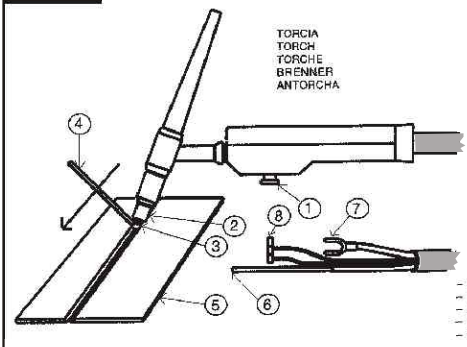


FIG. 6

FIG. 7



1. PULSANTE – PUSHBUTTON – BOUTON – DRUCKKNOPF – PULSADOR
2. UGELLO – NOZZLE – BUSE – DÜSE – BOQUILLA
3. ELETTRODO – ELECTRODE – ELECTRODE – ELEKTRODE – ELECTRODO
4. EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO – FILLER ROD – BAGUETTE D'APPORT EVENTUELLE – EVENTUELLER ZUFUHRSTAB – EVENTUAL VARILLA DE APORTACIN
5. PEZZO DA SALDARE – WORKPIECE TO BE WELDED – PIECE A SOUDER – WERKSTÜCK – PIEZA PARA SOLDAR
6. GAS – GAS – GAZ – GAS – GAS
7. CORRENTE – CURRENT – COURANT – STROM – CORRIENTE
8. CAVI PULSANTE TORCIA – TORCH PUSH-BUTTON CABLES – CABLE BOUTON TORCHE – KABEL FUR BRENNERDRUCKKNOPF – CABLES PULSADOR ANTORCHA

– L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA
– THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION
– L'ARGON, GAZ INERTE, PROTEGE LE BAIN DE FUSION DE OXYDATION ATMOSPHERIQUE
– ARGON, EIN INERTER GAS, SCHÜTZT DAS SCHMELZEBAD VOR OXIDATION
– EL ARGON, GAS INERTE, PROTEGE EL BAÑO DE FUSIÓN DE LA OXIDACIÓN ATMOSFÉRICA

FIG. 8

- SALDATURA A LEMBI RIVOLTATI
- WELDING WITH TURNED EDGES
- SOUDURE DE TÔLE BORDÉE
- SCHWEIßEN MIT GEWENDETEN RÄNDERN
- SOLDADURA DE BORDES PLEGADOS

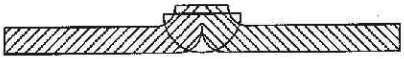


FIG. 9

- SALDATURA A LEMBI RIVOLTATI CON O SENZA FILO D'APPORTO
- WELDING WITH TURNED EDGES WITH OR WITHOUT FILLER ROD
- SOUDURE DE TÔLE BORDÉE, AVEC OU SANS APPORT DE BAGUETTE
- SCHWEIßEN MIT GEWENDETEN RÄNDERN, MIT ODER OHNE ZUSATZMATERIAL KÄNTENABSCHLEIFEN
- SOLDADURA A TOPE,CON O SIN APORTACIÓN

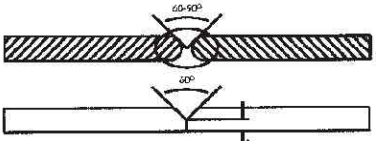
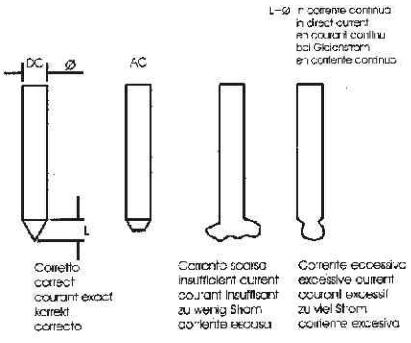


FIG. 10

- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
- CHECK OF THE ELECTRODE TIP
- CONTRÔLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO



TAB. 1

TABELLA DEI PROGRAMMI DI FABBRICA
PRESET PROGRAMS TABEL

PRG	MODO/*MODE*	USO/*USE* materiale *material*	spessore *thikness*	diam. filo *Ø wire*	gas
PF16	MIG FE/SS 2 T	fe	0.8-1mm	0.6mm	Mix Ar/CO2
PF17	MIG FE/SS 2 T	fe	1.2-1.5mm	0.6mm	Mix Ar/CO2
PF18	MIG FE/SS 2 T	fe	2mm	0.6mm	Mix Ar/CO2
PF19	MIG FE/SS 2 T	fe	1.5-2mm	0.8mm	Mix Ar/CO2
PF20	MIG FE/SS 2 T	fe	2.5-3mm	0.8mm	Mix Ar/CO2
PF21	MIG FE/SS 2 T	fe	3.5-4mm	0.8mm	Mix Ar/CO2
PF22	MIG AL 2 T	al	1.5mm	1.0mm	Ar
PF23	MIG AL 2 T	al	3mm	1.0mm	Ar
PF24	MIG FE/SS 2 T	inox	2mm	0.8mm	Mix Ar/O2
PF25	MIG FE/SS 2 T	fe	1.5mm	0.8mm	no
PF26	MIG NOGAS 2 T	fe	1mm	0.8mm	no
PF27	MIG NOGAS 2 T	fe	3mm	0.8mm	no
PF28	TIG HF 2 T CONT.				Ar
PF29	TIG HF 4 T CONT				Ar
PF30	TIG HF 2 T CONT				Ar

TAB. 2

MODO - MODE	PARAMETRO VARIATO - PARAMÈTRE MODIFIÉ - CHANGED PARAMETER
MMA	arc force (non visualizz.)
MMA	force de l'arc (non affichée)
MMA	arc force (not on display)
TIG DC, HF o LIFT, 2TEMPI	rampa di discesa
TIG CC HF ou LIFT, 2 TEMPS	temps de spot
TIG DC, HF or LIFT, 2 STEPS	down slope
TIG SPOT QUALSIASI MODO	tempo di spot
TIG SPOT N'IMPORTE QUEL MODE	temps de spot
TIG SPOT ANY MODE	spot time
TIG DC HF o LIFT, 4TEMPI	corrente di base
TIG CC HF ou LIFT, 4 TEMPS	courant de base
TIG DC HF, 4 STEPS	base current
TIG DC HF o LIFT,2 o 4 TEMPI, PULSATO	corrente di base
TIG CC HF ou LIFT, 2 ou 4 TEMPS, PULSÉ	courant de base
TIG DC HF or LIFT, 2 or 4 steps, PULSATED	base current
MIG / MAG QUALSIASI MODO	velocità filo
MIG / MAG N'IMPORTE QUEL MODE	vitesse fil
MIG / MAG ANY MODE	wire speed

TAB. 3

DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA SU ACCIAIO INOX - DONNÉES INDICATIVES POUR SOUDAGE SUR ACIER INOX - APPROXIMATE DATA FOR WELDING ON STAINLESS STEEL

spessore materiale épaisseur matériau material thickeness	corrente (A) courant (A) current(A)	d. elettrodo (mm) Ø électrode (mm) electrode diam(mm)	d. ugello (mm) Ø support (mm) nozzle diam(mm)	Argon (l/min) Argon (l/mm) Argon (l/min)	d. bacchetta app. Ø baguette d'apport rod diam.appr.
0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-
0.5 -0.8	15 - 30	1	6.5	3	-
1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1
1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5
2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0
3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3
4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3

DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA SU RAME DEOSSIGENATO - DONNÉES INDICATIVES POUR SOUDAGE SUR CUIVRE DÉSOXYGÉNÉ - APPROXIMATE DATA FOR WELDING ON DEOXIDATED COPPER

spessore materiale épaisseur matériau material thickeness	corrente (A) courant (A) current(A)	d. elettrodo (mm) Ø électrode (mm) electrode diam(mm)	d. ugello (mm) Ø support (mm) nozzle diam(mm)	Argon (l/min) Argon (l/mm) Argon (l/min)	d. bacchetta app. Ø baguette d'apport rod diam.appr.
0.3 - 0.8	15 - 60	0.5 - 1	6.5	4	-
1	50 - 100	1	9.5	6	1.5
1.5	30 - 60	1.6	9.5	8	1.5
2	70 - 100	1.6	9.5	8	1.5

FIG. 11

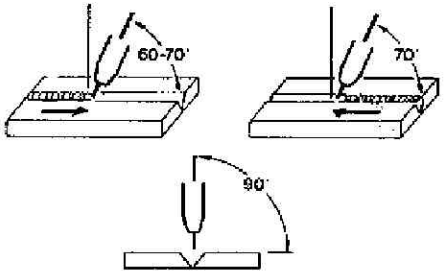


FIG. 12

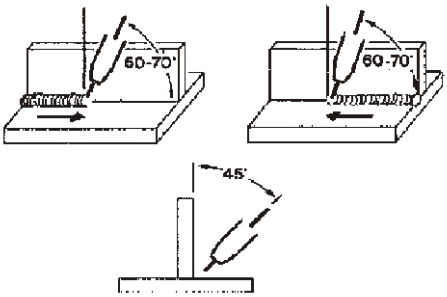
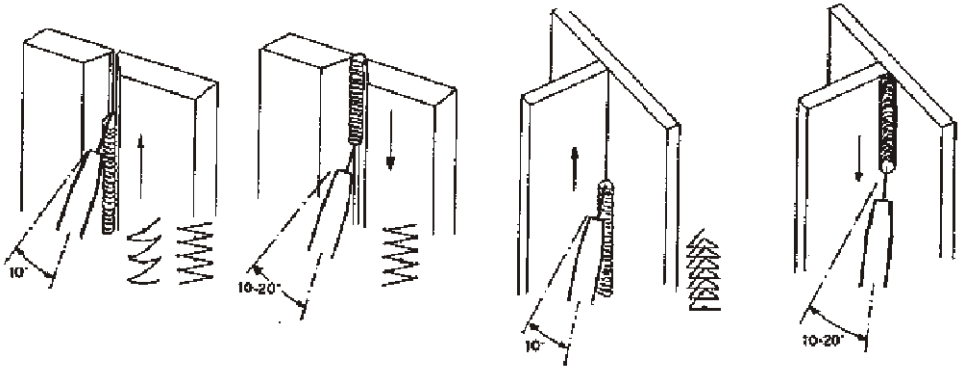


FIG. 13



(I) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale o per difetti di costruzione entro 24 MESI dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione od incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna.

(F) GARANTIE

Le Constructeur garantie le bon fonctionnement de son matérial et s'engage à effectuer gratuitement le remplacement des pièces contre tous vices ou défaut de fabrication, pendant 24 MOIS qui suivent la livraison du matériel à l'utilisateur, livraison prouvée par le timbre de l'agent distributeur. Les inconvénients dérivants d'une mauvaise utilisation de la part du client, ou d'un mauvais entretien ainsi que d'une modification non approuvée par nos services techniques, son exclus de la garantie et ceci décline notre responsabilité pour les dégats directs ou indirects. Tout matériel rendu, meme en garantie, nous devra etre adressé FRANCO DE PORT et sera réexpédié en PORT DU. Le certificat de garantie est valable si seulement il y a le bulletin fiscal ou le bulletin d'expédition.

(GB) GUARANTEE

The Manufacturer warrants the good working of the machines and takes the engagement to perform free of charge the replacement of the pieces which should result faulty for bad quality of the material or of defects of construction within 24 MONTHS from the date of starting of the machine, proved on the certificate. The inconvenients coming from bad utilization, tamperings or carelessness are excluded from the guarantee, while all responsibility is refused for all direct or indirect damages.
The machines which have to be returned, also if they are under guarantee, have to be sent CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD.Certificate of guarantee is valid only if a fiscal bill or a delivery note go with it.

(D) GARANTIE

Der Hersteller garantiert einen fehlerfreien Betrieb von den Maschinen und ist bereit die Ersetzung von den Teilen kostenfrei, durchzufuehren, wegen schlechter Qualitaet vom Material oder wegen Fabrikationsfehler innerhalb von 24 MONATEN ab Betriebsdatum der Maschine (siehe Datum auf dem Garantieschein). Ein falscher Gebrauch, eine Verdaerbung oder Nachlaessigkeit sind aus der Garantie ausgeschlossen. Man lehnt jede Verantwortlichkeit fur direkte und indirekte Schaeden ab.

(NL) GARANTIE

De fabrikant garandeert het goede functioneren van het apparaat en zal onderdelen met aangetoonde materiaalgebreken of fabricagefouten binnen 24 MAANDEN na aankoop van het apparaat, aantoonbaar door middel van het door de handelaar gestempelde certificaat, gratis vervangen. Problemen veroorzaakt door oneigenlijk gebruik, niet toegestane wijzigingen en slecht onderhoud zijn van deze garantie uitgesloten. De fabrikant is niet aansprakelijk voor enigerlei directe of indirecte schade. De retour gezonden apparaten dienen FRANCO te worden verstuurd en zullen voor KOSTEN VAN DE ONTVANGER worden teruggestuurd. Het garantiebewijs zal uitsluitend geldig zijn indien voorzien aankoop- of bestelbon.

(E) GARANTIA

El fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sostitución de las piezas deterioradas por mala calidad del material o por defecto de fabricación, en un plazo de 24 meses desde la fecha de compra indicada en el certificado. Las averías producidas por mala utilizacion o por negligencia, quedan excluidas de la garantía, declinado toda responsabilidad por daños producidos directa o indirectamente. Las maquinas que sean devueltas, aun estando en garantia, se enviaran a PORTES PAGADOS y se devolverán a PORTES DEBIDOS.El certificado de garantía será válido, únicamente si va acompañado por la factura oficial y nota de entrega.

(P) GARANTIA

A empresa construtora garante o bom funcionamento das máquinas e se compromete a efetuar gratuitamente a substituição das peças, no caso em que essas se deteriorassem por causa da qualidade ruim ou por defeitos de construção, dentro do prazo de 24 MESES da data de compra comprovada no certificado. Os inconvenientes derivados do uso impróprio, manumissão ou falta de cuidado, são excluídos da garantia. Além do mais, se declina todas as responsabilidades por danos directos ou indirectos. As máquinas restituídas, ainda em garantia, deverão ser expedidas em PORTO LIVRE e vão ser devolvidas em PORTO A COBRAR. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado com a nota fiscal de entrega.

(DK) GARANTI

Producenten garanterer apparatets gode kvalitet og forpligter sig til, uden beregning, at udskifte fejlbehæftede eller fejlkonstruerede dele indenfor en periode på 24 MÅNEDER regnet fra den dato som angives på garantibeviset. Fejl forårsaget af forkert anvendelse af apparatet, misbrug eller skødesløshed, dækkes ikke af garantien.Producenten frasiger sig al ansvar hvad angår direkte og indirekte skader på apparatet.Ved returnering af apparatet, skal dette sendes for kundens regning (dette også selvom garantien stadig gælder). Apparatet returneres senere på kundens regning. Garantibeviset er kun gyldigt sammen med købskvittering eller fragtseddel.

(SF) TAKUU

Valmistaja takaa laitteen korkean laadun ja vastaa omalla kustannuksellaan viallisten tai valmisteviallisten osien vaihtamisesta 24 KUUKAUDEN aikana laskettuna takuutodistuksessa mainitusta päivämäärästä. Laitteen väärästä käytöstä, tahallisista vahingoista tai huolimattomuudesta johtuvat viat eivät kuulu takuun piiriin. Valmistaja ei ota mitään vastuuta laitteelle aiheutetuista suorista ja epäsuorista vahingoista.Kun laite palautetaan (vaikka takuukin olisi vielä voimassa), se pitää lähettää asiakkaan kustannuksella. Laita palautetaan sitten asiakkaan kustannuksella. Takuutodistus on voimassa vain yhdessä ostokuitin tai rahtisetelin kanssa.

(N) GARANTI

Produsenten garanterer apparatets gode kvalitet og påtar seg uten kostnad å bytte feilaktige eller feilkonstruerte deler innenfor en periode på 24 MÅNEDER regnet fra datoen som er angitt på garantibeviset. Feil som oppstår på grunn av feilaktig bruk av apparatet, skjødesløshet eller uaktsomhet dekkes ikke av garantien. Produsenten frasier seg alt ansvar med hensyn til direkte eller indirekte skader på apparatet. Ved retur av apparatet (selv om garantien fortsatt er gyldig), skal dette skje på kundens kostnad. Apparatet returneres siden på kundens kostnad. Garantibeviset er kun gyldig sammen med innkjøpskvittering eller fraktseddel.

(S) GARANTI

Tillverkaren garanterar apparatens goda kvalitet och åtar sig att utan kostnad byta ut felaktiga eller felkonstruerade delar inom en period av 24 MÅNADER räknat från det datum som anges på garantisedeln. Fel orsakade genom ett felaktigt användande av apparaten, åverkan eller vårdslöshet täcks ej av garantin. Tillverkaren avsäger sig allt ansvar vad gäller direkta och indirekta skador på apparaten. Vid returnering av apparat (även om garantin fortfarande gäller), ska denna skickas på kundens bekostnad. Apparaten returneras sedan på kundens bekostnad. Garantisedeln är endast giltig tillsammans med inköpskvitto eller fraktsedel.

(GR) ΕΓΓΥΗΣΗ

Ο οίκος κατασκευής δίνει εγγύηση για την καλη λειτουργία των μηχανών και υποχρεούται να κάνει δωρεάν την αντικατάσταση των κομματιών όταν φθαρούν εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή μειωνεκτημάτων απο κατασκευής μέσα σε 24 ΜΗΝΕΣ από την ημερομηνία που μπαίνει σε λειτουργία η μηχανή, επικυρωμένη στο πιστοποιητικό εγγύησης. Τα μειονεκτήματα που προέρχονται από κακή χρήση, παραβιαωση ή αμέλεια, εξαιρούνται από την εγγύηση. Εκτός αυτού αποκλίνεται κάθε ευθήνη για όλες τις βλάβες άμεσες ή έμμεσες.Οι μηχανές που επιστρέφονται, ακόμη και όταν είναι σε εγγύηση, πρέπει να σταλούν με ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΚΟΜΙΣΤΡΟΥ και θα επιστραφούν με ΚΟΜΙΣΤΡΟ ΠΛΗΡΩΤΕΟ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ. Το πιστοποιητικό εγγύησης είναι έγκυρο μόνο αν συνοδεύεται από απόδειξη ή δελτίο παραλαβής.

I	**CERTIFICATO DI GARANZIA**	**P**	**CERTIFICADO DE GARANTIA**
F	**CERTIFICAT DE GARANTIE**	**DK**	**GARANTIBEVIS**
GB	**CERTIFICATE OF GUARANTEE**	**SF**	**TAKUUTODISTUS**
D	**GARANTIEKARTE**	**N**	**GARANTIBEVIS**
NL	**GARANTIEBEWIJS**	**S**	**GARANTISEDEL**
E	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	***GR***	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ

MOD. / MONT:

.....

NR. / ΑΡΙΘΜ.:

.....

I Data di acquisto - **F** Date d'achat - **GB** Date of buying - **D** Kauftdatum - **NL** Datum van aankoop - **E** Fecha de compra - **P** Data de compra - **DK** Købsdato - **SF** Ostopäivämäärä - **N** Innkjøpsdato - **S** Inköpsdatum - **GR** Ημερομηνία αγοράς.

.....

I	Ditta rivenditrice	(Timbro e Firma)
F	Revendeur	(Chachet et Signature)
GB	Sales company	(Name and Signature)
D	Haendler	(Stempel und Unterschrift)
NL	Verkoper	(Stempel en naam)
E	Vendedor	(Nombre y sello)
P	Revendedor	(Carimbo e Assinatura)
DK	Forhandler	(stempel og underskrift)
SF	Jälleenmyyjä	(Leima ja Allekirjoitus)
N	Forhandler	(Stempel og underskrift)
S	Återförsäljare	(Stämpel och Underskrift)
GR	Κατάστημα πώλησης	(Σφραγίδα και υπογραφή)

CE

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'
ATTESTATION DE CONFORMITE
CERTIFICATE OF CONFORMITY
KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

NORMVERKLARING
DECLARACION DE CONFORMIDAD
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE
OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING

TAKUUSOPIMUS
BEKREFTELSE OM OVERENSSTEMMELSE
FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSTÄMMELSE
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑΣ "CE"

Si dichiara che il prodotto è conforme:
On dèclare que le produit est conforme aux:
We hereby state that the product is in compliance with:
Die maschine entspricht:
Verklaard wordt dat het produkt overeenkomstig de:
Se declara que el producto es conforme as:

Declara-se que o produto é conforme as:
Vi bekreftelser at produktet er i overensstemmelse med:
Todistamme että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:
Vi erklærer at produktet er i overensstemmelse med:
Vi försäkrar att produkten är i överensstämmelse med:
Δηλώνει ότι το προϊόν είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:

DIRETTIVA - DIRECTIVE - DIRECTIVE **RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA** **DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI** **DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ**	**DIRETTIVA - DIRECTIVE - DIRECTIVE** **RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA** **DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI** **DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ**
LDV 73/23 EEC + Amdt	**EMC 89/336 + Amdt**
STANDARD	**STANDARD**
EN 60974-1	**EN 50199**

21.09.00